

EINSATZWIRKUNGEN INTEGRIERTER STANDARDSOFTWARE
ZUR PRODUKTIONSPLANUNG UND -STEUERUNG
IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN
- EINE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG -

Inauguraldissertation
zur Erlangung der
Würde eines
Doctor rerum politicarum
an der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Universität Bern

vorgelegt von
Ralf Kurpicz
von Castrop-Rauxel (BRD)



PETER LANG
Bern · Frankfurt am Main · New York · Paris
1986



EINSATZWIRKUNGEN INTEGRIERTER STANDARDSOFTWARE
ZUR PRODUKTIONSPLANUNG UND -STEUERUNG
IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN
– EINE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG –

Inauguraldissertation
zur Erlangung der
Würde eines
Doctor rerum politicarum
an der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Universität Bern

vorgelegt von
Ralf Kurpicz
von Castrop-Rauxel (BRD)



PETER LANG
Bern · Frankfurt am Main · New York · Paris
1987

Die Fakultät hat diese Arbeit am 23. Januar 1986 auf Antrag von Herrn Professor Dr. Joachim Griesse als Dissertation angenommen, ohne damit zu den darin ausgesprochenen Auffassungen Stellung nehmen zu wollen.

© Verlag Peter Lang AG, Bern 1987
Nachfolger des Verlages der
Herbert Lang & Cie AG, Bern

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, in allen Formen
wie Mikrofilm, Xerographie, Mikrofiche, Mikrocard, Offset verboten.

Druck: Weihert-Druck GmbH, Darmstadt

1. Forschungsziel und -methode	1
1.1. Problembeschreibung	2
1.2. Ableitung der Forschungszielsetzung	9
1.3. Festlegung der anzuwendenden Forschungsmethode	11
1.4. Aufbau der Arbeit	18
2. Begriffsexplikationen	20
2.1. Produktionsplanung und -steuerung	21
2.1.1. Inhalt des Aufgabenbereiches	21
2.1.2. Planungsmethodik	31
2.2. Integrierte Standardsoftware	34
2.2.1. Integrierte Datenverarbeitung	34
2.2.2. Standardsoftware	38
2.3. Kleine und mittlere Unternehmen	46
3. Konzeptionell-theoretischer Teil der Untersuchung	53
3.1. Funktionen des Bezugsrahmens	53
3.2. Erstellen eines Ausgangsbezugsrahmens	54
3.3. Analyse vorliegender Forschungsergebnisse anhand des Ausgangsbezugsrahmens	61
3.3.1. Betriebswirtschaftliche Forschungsansätze	62
3.3.1.1. Organisationsforschung mit situativer Rela- tivierung	64
3.3.1.2. Nutzung der Ergebnisse des situativen An- satzes	77

3.3.1.3. Organisationsforschung mit verhaltenswissen- 91	schaftlicher Orientierung
3.3.1.4. Nutzung der Ergebnisse des verhaltenswissen- ...103	schaftlichen Ansatzes
3.3.2. Ingenieurwissenschaftliche Forschungsansätze 109	
3.3.2.1. Frühe Betriebserfahrungen mit EDV im Produk- ...109	tionsbereich
3.3.2.2. Nutzung der Ergebnisse der frühen Betriebs- 113	erfahrungen
3.3.2.3. Empirische Untersuchungen zum Standardsoft- 115	wareeinsatz im Bereich der Produktionspla- nung und -steuerung
3.3.2.4. Nutzung der Ergebnisse empirischer Untersu- 120	chungen zum Standardsoftwareeinsatz
3.3.2.5. Untersuchungen über Zielwirkungen des Aufga- ...123	benerfüllungsprozesses
3.3.2.6. Nutzung der Ergebnisse der Zielwirkungsun- 131	tersuchungen
3.3.3. Darstellung und Nutzung eines soziologischen 134	Forschungsansatzes
3.4. Erstellen des Untersuchungsbezugsrahmens 137	
3.4.1. Komponenten des Untersuchungsbezugsrahmens 138	
3.4.2. Darstellung der Zusammenhänge anhand von Teil- ...142	modellen
4. Durchführung der empirischen Untersuchung 149	
4.1. Forschungsdesign und Ablauf der Untersuchung 149	
4.1.1. Erhebungsmethode 151	
4.1.2. Auswahl der Untersuchungsobjekte 153	
4.1.3. Ablauf der Datengewinnung und Erhebungssituation..155	
4.1.4. Auswertungsmethoden und Skalenniveau 161	

4.2. Beschreibung der untersuchten Standardsoftware	169
4.2.1. Funktionsumfang	170
4.2.2. Integrationspotential	173
4.2.3. Anpassungsflexibilität	178
4.3. Konzeptualisierung der Variablen und deskriptive Darstellung der Untersuchungsergebnisse	179
4.3.1. Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe	180
4.3.1.1. Unternehmensgröße	181
4.3.1.2. DV-Erfahrung	184
4.3.1.3. Güte der alten Organisation und einführende Betrachtung der Anpassungsprozesse	190
4.3.2. Kennzeichen der Aufgabenstellung	199
4.3.2.1. Technische Produktionsstruktur	200
4.3.2.1.1. Konstruktion der einzelnen Indikatoren	200
4.3.2.1.2. Diskussion der Individualität und Komplexität der Aufgabe	211
4.3.2.2. Mengengerüst	219
4.3.2.3. Störungsintensität	222
4.3.3. Einführungsprozeß	228
4.3.3.1. Anpassung der Organisation	229
4.3.3.1.1. Nachholarbeit	229
4.3.3.1.2. Aufgabenbezogene Änderungen	231
4.3.3.2. Anpassung der Programme	250
4.3.3.3. Einführungszeiten	254
4.3.3.4. Einführungsaktivitäten	256

4.3.4. Aktueller Stand der DV-Unterstützung bei der Aufgabenerfüllung	258
4.3.4.1. Ausbaustand des IPPS	259
4.3.4.2. Distanz DV-Modell/Realität	266
4.3.4.3. Informationsstand	271
4.3.5. Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungspro- zeß	...277
4.3.5.1. Zielerreichung	278
4.3.5.2. Integrationswirkung	284
4.3.6. Kennzeichen der Individualebene	289
5. Empirische Überprüfung des Untersuchungsbezugs- rahmens	291
5.1. Auswertungsstrategie	291
5.2. Erklärung der Anpassungsprozesse	293
5.2.1. Beschreibung der erklärenden Kontextfaktoren	293
5.2.2. Erklärung der Nachholarbeit	299
5.2.3. Erklärung der aufgabenbezogenen organisato- rischen Änderungen	306
5.2.4. Erklärung der Programmanpassungen	314
5.3. Erklärung der Einführungszeiten	319
5.3.1. Zeitwirkungen der Kontextfaktoren	320
5.3.2. Zeitwirkungen des Ersterfassungsaufwandes	325
5.3.3. Zeitwirkungen der aufgabenbezogenen Änderungen ...	326
5.3.4. Zeitwirkungen der Programmanpassungen	330
5.3.5. Multivariate Zusammenfassung der Einzelwir- kungen	330

5.4. Erklärung der Gestaltungswirkungen im Aufgaben- erfüllungsprozeß	334
5.4.1. Verbesserung von Zielerreichungen durch den Standardsoftwareeinsatz	335
5.4.1.1. Ergänzung der erklärenden Kontextfaktoren	336
5.4.1.2. Diskussion des Zielerreichungsindikators	345
5.4.1.3. Zielwirkungen der IPPS-Nutzungssituation	352
5.4.1.4. Zielwirkungen der Aufgabenstellung	359
5.4.1.5. Zielwirkungen der Kennzeichen der Untersu- chungszielgruppe	364
5.4.1.6. Zielwirkungen der Komponenten des Ein- führungsprozesses	369
5.4.1.7. Multivariate Zusammenfassung der Zielwir- kungen	377
5.4.2. Integrationswirkungen auf der Individualebene	385
5.4.2.1. Interkorrelation der Wirkungsindikatoren	387
5.4.2.2. Erklärung der Integrationswirkungen	392
6. Zusammenfassung	403
6.1. Methodische Vorgehensweise	403
6.2. Deskriptive Ergebnisdarstellung	406
6.3. Zusammenhangsanalyse	416
6.4. Schlußfolgerungen	423
Anhang	430
Literaturverzeichnis	433

Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. Forschungsziel und -methode

Die Nutzung der EDV zur Informationsverarbeitung in den Unternehmen ist seit den ersten Einsätzen mit einer Vielzahl von Erwartungen und Spekulationen verbunden. Das große Informationsinteresse löste eine Vielzahl von Forschungsprojekten aus, die sich mit den Implementierungserscheinungen, der Akzeptanz und der Effizienz einer dv-gestützten Informationsverarbeitung beschäftigten. Die anfänglich hohen Kosten eines EDV-Einsatzes beschränkten die Nutzung auf den Bereich der größeren Unternehmen und grenzten entsprechend den Untersuchungsraum ein. Jedoch wurden durch die dynamische Entwicklung der Informationstechnologie und der einhergehenden Verbesserung des Preis-/Leistungsverhältnisses weitere Einsatzmöglichkeiten erschlossen. Somit vorliegende hardwaretechnologische Potentiale wurden durch ein wachsendes Angebot von Standardsoftware ergänzt. In dieser Kombination stellte sich die EDV nun auch kleinen und mittleren Unternehmen als eine nutzbare Alternative der Informationsverarbeitung dar. Die Konfrontation der theoretischen Nutzungsmöglichkeit mit den Einsatzbesonderheiten dieser Unternehmensgrößenklassen entwickelte sich in der letzten Zeit zu einem zunehmend beachteten Forschungsbereich.

Die vorliegende Untersuchung leistet über die Wirkungsanalyse des DV-Einsatzes einen Beitrag zu dieser Forschungsrichtung. Dabei wird der Schwerpunkt auf integrierte Standardsoftwarepakete, welche eine dv-technische Verknüpfung einzelner betrieblicher Anwendungsbereiche ermöglichen, sowie auf das Gebiet der Produktionsplanung und -steuerung gelegt.

Die thematisierte Problemstellung wird nun in einem ersten Schritt begründet. Dies bildet dann die Grundlage für die Festlegung des konkreten Forschungszieles und der zur Erreichung dieser Zielsetzung anzuwendenden Methode.



1.1 Problembeschreibung

Der Einsatz von Standardsoftware zur DV-Unterstützung der Informationsverarbeitung im Unternehmen ist seit jeher ein vieldiskutiertes Thema. In betriebswirtschaftlichen Teilbereichen wie der Finanzbuchhaltung oder dem Lohn- und Gehaltswesen, welche durch gesetzliche Regelungen weitgehend vorstrukturiert sind, haben sich Standardanwendungen durchsetzen können. In einer Untersuchung bei 1100 österreichischen Unternehmen konnte die in Abb 1.1./1 dargestellte prozentuale Verteilung der Softwaretypen auf die verschiedenen betrieblichen Teilbereiche ermittelt werden (vgl. Hansen u.a. 1983, S. 30). Zur Verdeutlichung des hier interessierenden Verhältnisses von Individual- und Standardsoftware wurden die in der Quelle getrennt ausgewiesenen Bereiche der unternehmensinternen sowie -externen Programmerstellung zur dargestellten Spalte "individuelle Anwendungssoftware" zusammengefaßt. Die Dominanz der Standardsoftware findet sich in den Bereichen Finanzbuchhaltung und Lohn-und-Gehalt. Betrachtet man dagegen die Gebiete

- Einkauf, Lagerhaltung, Materialwirtschaft sowie

- Fertigungsmanagement und -steuerung,

welche dem Bereich der Produktionsplanung und -steuerung im weiteren Sinne zuzurechnen sind, so zeigt sich ein anderes Bild. Einsatzhäufigkeiten von 71,9 % bzw. 76,8 % weisen auf die Bedeutung der Individualsoftware in den hier näher zu analysierenden Anwendungsbereichen hin.

Neben der Art der genutzten Software interessiert nun die Einsatzhäufigkeit der DV-Unterstützung in den verschiedenen betrieblichen Teilbereichen.

Anwendungsbereich	Art der verwendeten Software		
	individuelle Anwendungs- software	Standard- anwendungs- software	Misch- formen
Debitorenbuchhaltung	30,4	64,5	5,1
Kreditorenbuchhaltung	27,0	69,4	3,6
Anlagenbuchhaltung	35,2	62,0	2,8
Sonstige Finanzbuch- haltung	31,4	65,4	3,2
Kostenrechnung	64,9	30,5	4,6
Lohn- und Gehalts- rechnung	18,1	78,1	3,8
Sonstiges Personal- wesen	58,6	39,5	1,9
Einkauf, Lagerhaltung, Materialwirtschaft	71,9	17,6	10,5
Fertigungsmanagement und -steuerung	76,8	15,3	7,9
Absatz, Vertrieb, Marketing	82,7	7,0	10,3
Projektplanung und -steuerung	81,4	13,2	5,4
Textverarbeitung	50,3	47,3	2,4

Abb. 1.1./1: Prozentuale Verteilung der Softwaretypen auf die verschiedenen betrieblichen Teilbereiche
(Hansen u.a. 1983, S. 30)

Abb. 1.1./2 gibt einen Überblick über die Nutzungsintensität der einzelnen DV-Anwendungen (vgl. Hansen u.a. 1982, S. 8). Die Prozentwerte beziehen sich auf die Gesamtheit der führenden österreichischen Mittelbetriebe, welche angaben, einen Computer zu nutzen. Die Bereiche Finanzbuchhaltung sowie Lohn-und-Gehalt, welche die größten Standardsoftwareanteile zeigten, führen auch die Reihung nach Nutzungshäufigkeit an.

Anwendungsbereich

Einsatznennungen

Debitorenbuchhaltung	89,7 %
Kreditorenbuchhaltung	86,7 %
Sonstige Finanzbuchhaltung	83,5 %
Lohn und Gehalt	75,1 %
Einkauf, Lagerhaltung	64,8 %
Kostenrechnung	60,6 %
Absatz, Vertrieb	58,7 %
Anlagenbuchhaltung	52,5 %
Sonstiges Personalwesen	26,8 %
Fertigungsmanagement	18,5 %
Textverarbeitung	17,3 %
Projektplanung und	9,5 %
Projektmanagement	

Abb. 1.1./2: Nutzungshäufigkeit der DV-Unterstützung nach Anwendungsbereichen (Hansen u.a. 1982, S. 8)

Relativ stark vertreten sind die Bereiche Einkauf, Lagerhaltung sowie Kostenrechnung. Das Fertigungsmanagement wird mit 18,5 % Einsatznennungen nur selten dv-unterstützt.

Eine ähnliche Verteilung des DV-Einsatzes in den betrieblichen Teilbereichen ergab eine deutsche Untersuchung in 69 kleinen und mittleren Unternehmen (vgl. Griese u.a. 1984, S. 356). Abb. 1.1./3 gibt die vorgefundenen Nutzungshäufigkeiten sowie den eingesetzten Standardsoftwareanteil wieder.

Relativiert man hierbei die Nutzung der Fertigungssteuerung am Stichprobenanteil, welcher aus dem produzierenden Gewerbe stammt (41 Unternehmen), so ergeben sich 17,1 %. Bei vergleichbaren Nutzungshäufigkeiten in den beiden Studien zeigen sich jedoch Unterschiede beim Anteil der eingesetzten Standardsoftware.

Art der EDV Anwendungen	absolut	Zahl der Installationen	
		in % von allen Be- fragen	davon Standard- software in %
Finanzbuchhaltung	69	100,0	98,6
Lohn und Gehalt	51	73,9	94,1
Auftragsabwicklung	49	71,0	42,9
Lagerbuchhaltung	29	42,0	51,7
Kostenrechnung	24	34,8	79,2
Sonstige Anwendungen	18	26,1	16,6
Materialwirtschaft	14	20,3	78,6
Anlagenbuchhaltung	7	10,1	85,7
Fertigungssteuerung	7	10,1	71,4

Abb. 1.1./3: Art der installierten DV-Anwendungen (Griese u.a. 1984, S. 356). Die Nutzung der Finanzbuchhaltung war Voraussetzung für die Aufnahme in die Stichprobe.

In der deutschen Studie findet man einen wesentlich stärkeren Standardsoftwareeinsatz in den Bereichen Materialwirtschaft, Fertigungssteuerung und Lagerbuchhaltung vor.

In einer weiter angelegten, repräsentativen Erhebung bei 1028 Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich und Großbritannien ergaben sich die in Abb. 1.1./4 gezeigten Einsatzhäufigkeiten (vgl. Ernst 1983, S. 37).

In dieser Untersuchung, welche sich nicht auf kleine und mittlere Unternehmen beschränkt, zeigt sich ein höherer Anteil der DV-Nutzung im Bereich Produktionsplanung und -kontrolle; jedoch steht auch hier diese DV-Anwendung hinter denen aus Finanzen/Verwaltung zurück. Neben den bereits realisierten Anwendungen wurden zusätzlich die geplanten DV-Einsätze erhoben. Dabei ergab sich, daß der Anteil der Anwen-

dungen im Produktionsbereich im Zeitraum von 1982 bis 1985 von 38 % auf 56 % steigen wird.

Anwendungsbereich	Einsatznennungen
Finanzen/Verwaltung	72 %
Produktionsplanung und -kontrolle	38 %
Marketing/Produkt- unterstützung	19 %
Produktionsebene	16 %

Abb. 1.1./4: Derzeitiger EDV-Einsatz in der Grundstoff- und Fertigungsindustrie in Deutschland, Frankreich und Großbritannien mit mindestens einem mittleren oder größeren DV-System (>50000 DM) an der ausgewählten Betriebsstätte (Ernst 1983, S. 37)

Die zusammenfassende Betrachtung der dargestellten Untersuchungsergebnisse verdeutlicht

1. die allgemein niedrige DV-Nutzung im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung und dies verstärkt bei kleinen und mittleren Unternehmen sowie
2. die im Vergleich zu anderen Anwendungen geringere Einsatzhäufigkeit von Standardsoftware im untersuchten Bereich.

Die Unterschiede bei den eingesetzten Standardsoftwareanteilen zwischen der österreichischen und der deutschen Studie sowie mögliche, darauf aufbauende Argumentationen über Möglichkeiten und Grenzen des Standardsoftwareeinsatzes im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung leiten direkt über zur konträren Diskussion dieser Thematik in der weite-

ren Literatur. Hier findet sich eine Vielzahl von Erfahrungsberichten, Erhebungen und Fallstudien (vgl. Kittel 1982 b; Appel 1970; Dinius u.a. 1972; Ellinger u.a. 1978 b; Graber 1978; Grupp 1973; Hammer 1970; Heß-Kinzer 1976; Kunerth u.a. 1976; Rabus 1980). Das dabei vorzufindene Meinungsspektrum bezüglich des Standardsoftwareeinsatzes erstreckt sich dabei zwischen den folgenden Polen:

- Darstellung erfolgreicher, kostengünstiger Realisierungen integrierter DV-Anwendungen unter Verwendung von Standardpaketen in einzelnen Unternehmen (vgl. Gasser u.a. 1983, S. 262 ff.; Bellingkrodt u.a. 1983, S. 27 ff.; Kittel 1982 b, S. 25).
- Ablehnung des Standardkonzeptes als Folge seiner mangelnden Flexibilität in Bezug auf Anpassung an bestehende Organisationsformen und gewünschten Funktionsumfang und der sich daraus ergebenden Anpassungskosten (vgl. Kurbel 1983 a, S. 37 ff.; Kunerth u.a. 1976, S. 39 f.; Vogel 1980, S. 19 bzw. S. 25; Zäpfel 1982, S. 306; Habermaier 1978, S. 119).

Bezieht man nun spezifische Kennzeichen kleiner und mittlerer Unternehmen mit in die Betrachtung ein, so ergibt sich die folgende Situation:

Eine Stärke der betrachteten Unternehmensgröße stellt deren Flexibilität dar, wobei diese besonders für den Produktionsbereich hervorzuheben ist (vgl. Geitner 1981, S. 15 bzw. S. 23 ff.; Zettelmeyer 1982, S. 101 f.). Mit der aktuell zunehmenden Dynamik des Wirtschaftsgeschehens verstärkt sich die Notwendigkeit, in möglichst kurzer Zeit auf Änderungen des Umfeldes reagieren zu können. Dies führt zu einer "gezwungenen Innovationsfreudigkeit" kleinerer und mittlerer Unter-

nehmen (vgl. Zander 1982, S. 10 bzw. S. 13), welche sich im Produktionsbereich in zwei Richtungen manifestieren sollte. Um den zunehmenden Flexibilitätsanforderungen gerecht zu werden, sollte einerseits im Bereich der technischen Produktionsprozesse eine "flexible Automatisierung" angestrebt werden (vgl. Zettelmeyer 1982, S. 103). Andererseits sollte die DV-Unterstützung zu einer Verbesserung des betrieblichen Informationswesens genutzt werden (vgl. Kellerwessel 1982, S. 245).

Betrachtet man zum letztgenannten Bereich die laufende Verbesserung des Preis/Leistungsverhältnisses im Hardwarebereich, welche besonders durch die Verbreitung der Mikrocomputer verdeutlicht wird, so zeigt sich von dieser Seite eine zunehmende Erleichterung des DV-Einsatzes und dies besonders im Bereich kleinerer Unternehmen.

Analysiert man weiterhin die mit der unternehmensinternen wie auch -externen Erstellung von Individualsoftware verbundenen Kosten sowie die zur Eigenprogrammierung notwendigen EDV-Wissenspotentiale, so stellt Standardsoftware für die hier betrachtete Unternehmensgröße oft die einzige realisierbare Alternative zur dv-gestützten Informationsverarbeitung dar (vgl. Fröhner 1976, S. 241; Geitner 1983 c, S. 130; Kittel 1982 b, S. V; Polenz 1980, S. 24).

Inwieweit die durch Standardsoftware geschaffenen Möglichkeiten der Informationsverarbeitung unter den spezifischen Einsatzbedingungen kleiner und mittlerer Unternehmen geeignet sind, angestrebte Zielsetzungen im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung zu erreichen, läßt sich aufgrund des in der Literatur aufgezeigten Meinungsspektrums je nach Standpunkt argumentieren, jedoch fehlt eine geschlossene Theorie der Wirkungszusammenhänge zur eindeutigen Ableitung der gewünschten Aussagen. Besonders für die hier betrachteten Unternehmensgrößen ist der Stand der Forschung als nied-

rig zu bezeichnen (vgl. Grochla u.a. 1984, S. 397; Wiesweg 1983, S. 47 und die in Kapitel 3 dargestellten Forschungsansätze).

Die so analysierte Situation, welche gekennzeichnet ist durch

- einen geringen aktuellen DV-Nutzungsstand im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung bei gleichzeitig niedrigem Standardsoftwareanteil,
- die Wichtigkeit dieses Bereiches gerade für kleine und mittlere Unternehmen,
- das zunehmend günstiger werdende Preis/Leistungsverhältnis eines DV-Einsatzes,
- die zu erwartenden Steigerungen der DV-Nutzung in diesem Bereich sowie
- einen niedrigen Stand der Wirkungsforschung,

bildet die Grundlage für die Festlegung von Forschungsinhalt und -zweck.

1.2. Ableitung der Forschungszielsetzung

Die theoretisch bestehende Anwendungsmöglichkeit von Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung und die gleichzeitig vorliegende geringe Nutzungsintensität werfen die Fragen auf,

- inwieweit sich die potentielle Leistungsfähigkeit integrierter Standardpakete zum betrachte-

ten Bereich speziell unter den besonderen Einsatzbedingungen kleiner und mittlerer Unternehmen überhaupt entfalten kann sowie folgernd,

- ob Standardsoftware für die betrachtete Zielgruppe häufig nicht nur die einzige, sondern vielmehr auch eine sinnvolle Möglichkeit zur dv-gestützten Informationsverarbeitung darstellt.

In dieser Arbeit sollen durch die Strukturierung und die damit mögliche Beantwortung dieser Fragestellungen Informationen für potentielle und im Einführungsprozeß stehende Standardsoftwareanwender sowie für den Anbieterbereich bereitgestellt werden, welche als Orientierung für Aufwands-, Zeit- und Zielerreichungsplanungen von anstehenden Implementierungen und für die Gestaltung zukünftiger Standardpakete zur Produktionsplanung und -steuerung dienen können.

Die Erreichung dieser Forschungszielsetzung erfordert einerseits eine Konkretisierung

- der spezifischen Ausgangssituation kleiner und mittlerer Unternehmen (z.B. organisatorischer Zustand vor der DV-Einführung),
- der notwendigen Anpassungsprozesse auf Seiten der Organisation bzw. der Standardprogramme und dem damit verbundenen Aufwand im Einführungsprozeß,
- der jeweiligen Einsatzbedingungen der Standardsoftware (z.B. geprägt durch die Produktionsstruktur, kombinierte Einzel- und Serienfertigung),

- der realisierbaren DV-Nutzungsformen (z.B. Art und Anzahl der dv-gestützten betrieblichen Teilbereiche) und
- der Wirkungen des DV-Einsatzes zur Produktionsplanung und -steuerung im Aufgabenerfüllungsprozeß (z.B. Verbesserungen von Zielerreichungen).

Zur Ergänzung dieser deskriptiven Analysen müssen andererseits die Beziehungszusammenhänge zwischen den genannten Faktoren erklärt werden. Hierfür wären beispielsweise

- die Verbesserungen der durch den DV-Einsatz angestrebten Zielerreichungen in Abhängigkeit von den jeweiligen Einsatzbedingungen und die dazu benötigten Zeitspannen bzw. DV-Unterstützungsgrade sowie
- die notwendigen Anpassungsprozesse seitens Organisation bzw. Software in Abhängigkeit von der Einsatzsituation und die Erfolgswirkungen dieser Verhaltensweisen zu erarbeiten.

Die so spezifizierte Wirkungsanalyse des Standardsoftwareeinsatzes zur Produktionsplanung und -steuerung kann die Beantwortung der zu Beginn aufgeführten Fragestellungen ermöglichen und die angestrebte Orientierungsfunktion wahrnehmen. Im folgenden Abschnitt ist nun eine geeignete Forschungsmethode zu diskutieren und festzulegen.

1.3. Festlegung der anzuwendenden Forschungsmethode

Die vorliegende Fragestellung ist dem Forschungsbereich der computergestützten Informationsverarbeitung zuzuordnen. Die

damit vorgenommene Ausrichtung des Forschungsschwerpunktes auf die Gestaltung und Nutzung computergestützter betrieblicher Informationssysteme dient der Zielsetzung, potentiellen Standardsoftwareanwendern und -anbietern im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung Orientierung zu bieten. Betrachtet man nun die in der Literatur vorzufindenden Ansätze, welche sich mit ähnlichen, wenn auch nicht in Zielgruppe und Schwerpunkt identischen Forschungszielen befassen, so zeigen sich beispielsweise die folgenden methodischen Vorgehensweisen:

- Die Analyse der potentiellen Leistungsfähigkeit von verschiedenen Standardsoftwarepaketen zur Produktionsplanung und -steuerung und die daraus resultierende Eignung der Pakete für unterschiedliche technologische Produktionsgegebenheiten (vgl. *Hackstein 1984, S. 20 ff.*).
- Die Simulation unterschiedlicher DV-Unterstützungsgrade sowie deren Wirtschaftlichkeit unter verschiedenen Störungsbedingungen (vgl. *Wiese 1979; Schomburg 1980*).
- Die Intensivanalyse des DV-Einsatzes im betrachteten Bereich in Form von Fallstudien (vgl. z.B. *Ellinger 1978 b*).
- Die organisatorische bzw. arbeitsplatzbezogene Wirkungsanalyse des DV-Einsatzes in Form
 - empirischer Vergleichsforschung (vgl. z.B. *Kubicek 1975 b* und die dort analysierte Literatur; sowie *Schmelter 1977* und *Graber 1978* für Unternehmen der hier betrachteten Größenordnung) und
 - intensiver Fallstudien (vgl. z.B. *Molitor 1984*).

- Die qualitative empirische Analyse des Standardsoftwareeinsatzes in kleinen und mittleren Unternehmen und daraus resultierende Vorschläge für die Gestaltung des Einführungsprozesses (vgl. Kittel 1982 b).

Die angeführten Forschungsansätze, welche vom Ergebnis her Teilaspekte der hier interessierenden Wirkungszusammenhänge behandeln, lassen sich in

- eine theoretisch experimentelle sowie
- eine empirisch orientierte Richtung

aufteilen. In der hier vorliegenden Untersuchung wird der Auffassung gefolgt, "daß computergestützte Informationssysteme keineswegs deterministische Auswirkungen haben, die es zu ermitteln gilt, sondern vielmehr Potentiale in sich bergen, die Gestaltungsmöglichkeiten offen lassen. Diese Gestaltungs- bzw. Beeinflussungspotentiale beziehen sich sowohl auf die informationstechnischen und organisatorischen als auch auf die personalen Parameter" (Müller-Böling 1978, S. 35; vgl. Kubicek 1975 b, S. 235). Die genannten Gestaltungsfreiräume stellen aufgrund der bereits teilweise nachgewiesenen Interdependenzen (vgl. z.B. Müller-Böling 1978, S. 335 ff.) Einflußfaktoren auf das hier angestrebte Forschungsziel - Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes - dar. Eine rein theoretische Analyse der funktionellen Leistungsfähigkeit einer oder mehrerer Standardanwendungen scheidet als Methodik hiermit aus. Die Analyse und Beschreibung der potentiellen Leistungsfähigkeit von Standardsoftware sollte vielmehr als Leistungsvermögen betrachtet werden, "das im speziellen Anwendungsfall für Effizienzsteigerungen genutzt werden kann, aber nicht genutzt werden muß" (Ellinger 1978 a, S. 70).

Gerade dieser Nutzungsprozeß vollzieht sich jedoch in dem komplexen Beziehungsgefüge von

- personalen,
- organisatorischen und
- informationstechnischen

Faktoren.

Solange die Wirkungszusammenhänge zwischen den relevanten Faktoren nicht systematisch erklärt werden können, ist zur Wirkungsanalyse computergestützter Informationsverarbeitungen ein empirisches Vorgehen zu wählen (vgl. *Graber 1978, S. V*). "Diese Ermittlung der Möglichkeiten und Grenzen des Computereinsatzes ist keine Frage, die durch Werturteile a priori geklärt werden kann, sondern ein empirisches Problem, bei dem es darum geht, festzustellen, welche Probleme er gleichzeitig aufgeworfen hat" (*Kubicek 1975 b, S. 19*). Für die hier behandelte Fragestellung ist unter dem gegebenen Stand der Theorie somit eine empirisch explorative Forschungsmethodik zu wählen (zu ähnlichen Ansätzen vgl. z.B. *Knopf u.a. 1976, S. 1 ff.*; *Kratzer 1980, S. 268 ff.*; *Wiesweg 1983, S. 47 f.*). Diese hat im Sinne explorativer Vorgehensweise die zum Untersuchungsobjekt vorliegenden Forschungsergebnisse in einen begrifflich-theoretischen Bezugsrahmen zu integrieren, zu konsolidieren sowie durch empirische Forschung zu präzisieren (vgl. *Kubicek 1975 b, S. 20*; *Müller-Böling 1978, S. 17 ff.*; *Kratzer 1980, S. 40 ff.*).

Bei der Festlegung zugunsten einer empirischen Forschungsstrategie und dem Anspruch, Orientierungshilfen für die Praxis zu bieten, sind nun die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Gestaltung des Forschungsvorhabens darzustellen.

Wissenschaftliche Aussagen sollten über die Analyse von Einzelfällen mittels Abstraktion und Verallgemeinerung gewonnen werden und somit zur Lösung einer größeren Anzahl ähnlicher Probleme beitragen (vgl. *Kubicek 1975 a, S. 14*). Zur Gewinnung derartiger praxeologischer Aussagen muß die Forschung von ihrer Grundausslegung gestaltungsbezogen sein, d.h.

- Aktionsparameter (Gestaltungsmaßnahmen) und
- Gestaltungsziele des in der Praxis Handelnden sowie vorgefundene
- Restriktionen (Gestaltungsbedingungen) und
- Wirkungen

sind in das Untersuchungsdesign einzubeziehen (vgl. *Kubicek 1975 a, S. 15 ff.*).

Weitere Anforderungen an die Ergebnisse empirischer Untersuchungen werden in (*Szyperski u.a. 1981, S. 165 ff.*) beschrieben. Es wird dabei eine Klassifikation der Ergebnisse anhand deren

- Informationsgehalt
- Glaubwürdigkeit sowie
- Verwertbarkeit

vorgenommen. Der Informationsgehalt der Ergebnisse wird geprägt durch

- die Anzahl, die Relevanz und die Mächtigkeit der einbezogenen Variablen,

- die Art der untersuchten Beziehungszusammenhänge (ein-/ zwei-/ mehrdimensional) sowie
- die Allgemeingültigkeit (Bezugspopulation, Raum-, Zeitbindung).

Der Informationsgehalt steigt mit zunehmender Zahl der einbezogenen Variablen, mit der Anzahl der gleichzeitig verknüpften Variablen sowie steigender Bezugspopulation.

Die Glaubwürdigkeit wird operationalisiert durch

- die Wiederholungshäufigkeit der Fragestellung unter gleichen oder unterschiedlichen Bedingungen sowie
- Nachvollziehbarkeit der Forschungsergebnisse anhand der Dokumentation.

Die Verwertbarkeit wird in die folgenden drei Bereiche gegliedert:

- Theorie-Technologie-Transfer; d.h. es liegen überprüfte und nicht falsifizierte Hypothesensysteme als Voraussetzung für systematisches Handeln vor.
- Orientierungsfunktion; d.h. die Entwicklung und empirische Überprüfung, Verbesserung von Bezugsrahmen in iterativen Schritten, bietet mit zunehmender Präzisierung Tendenzaussagen.
- Instrumentalfunktion; d.h. die zur Gewinnung der Forschungsergebnisse vorgenommenen Operationalisierungen können in anderen Bereichen verwendet werden.

In Anbetracht der vorliegenden Ansätze sowie der definierten Anforderungen an die empirische Forschung erfolgt nun die Konkretisierung der in dieser Untersuchung zugrundegelegten methodischen Vorgehensweise. Der bereits begründete, empirische Ansatz wird dabei in der folgenden Form ausgestaltet:

- Das gesetzte Informationsziel wird durch die Analyse der Wirkungen existierender Standardsoftware, welche sich aktuell in kleinen und mittleren Unternehmen im Einsatz befindet, angestrebt. Als geeignetes Mittel wird die Befragung angesehen.
- Dabei wird, in Erweiterung der Aussagekraft bereits vorliegender Fallstudien, ein über den Einzelfall hinausgehendes Bild der Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes aufgebaut.
- Dies wird über eine quantitativ vergleichende Messung der hier interessierenden Kontextvariablen, Anpassungsprozesse sowie Zielerreichungen erfolgen, womit zugleich die notwendigen Komponenten praxeologischer Aussagen im methodischen Ansatz verankert sind.
- Die dabei vorzunehmenden Meßvorgänge werden in Richtung auf die geforderte Glaubwürdigkeit der Aussagen unter Diskussion und ggfs. Verwendung bereits vorliegender Meßinstrumente durchgeführt.
- Die Wirkungszusammenhänge zwischen den hier interessierenden Größen werden in Hinblick auf den angestrebten Informationsgehalt der Aussagen soweit möglich auch multivariat analysiert.
- Abschließend wird nun die betrachtete Analyseebene festgelegt. Die vergleichenden Forschungsansätze (in Abgrenzung zu Fallstudien) im interessierenden Bereich setzen bei der

Sammlung des Datenmaterials einerseits umfassende Mitarbeiterbefragungen (vgl. z.B. *Kubicek 1975 b*) sowie andererseits die Befragung von Schlüsselpersonen/Experten (vgl. z.B. *Graber 1978*) ein. In der vorliegenden Untersuchung wird zur Gestaltung eines umfassenden Wirkungsbildes des Standardsoftwareeinsatzes die Befragung von Schlüsselpersonen kombiniert mit der Analyse der Wirkungen bei den direkt betroffenen Mitarbeitern. Einen ähnlichen Ansatz für den Bereich der Personalinformationssysteme findet sich bei (vgl. *Mülder 1984, S. 21* und die dort angegebene Literatur).

Anhand der vorgenommenen Problembeschreibung und der daraus resultierenden Forschungszielsetzung wurde in diesem Abschnitt die methodische Grundausrichtung der vorliegenden Untersuchung festgelegt. Im folgenden Abschnitt wird nun der Aufbau der gesamten Untersuchung erläutert.

1.4. Aufbau der Arbeit

Im Kapitel 2 wird in einem ersten Schritt die inhaltliche Abgrenzung der verwendeten Begriffe vorgenommen. Dabei werden die zentralen Termini

- Produktionsplanung und -steuerung
- integrierte Standardsoftware
- kleine und mittlere Unternehmen

bezüglich ihrer Nutzung in der Literatur analysiert und ihre inhaltliche Verwendung im Rahmen dieser Arbeit im Sinne der Explikation von Begriffen festgelegt.

Im Kapitel 3 wird der konzeptionelle Teil der Untersuchung

durchgeführt. Ausgehend von einem durch Forschungsziel und definitorische Abgrenzung geschaffenen Ausgangsbezugsrahmen erfolgt eine Diskussion der in der Literatur bereits vorliegenden Forschungsergebnisse verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen. Die dabei vorgefundenen Aussagen werden in Form eines Untersuchungsbezugsrahmens konsolidiert und stellen die Basis für den empirischen Teil der Untersuchung dar.

Mit Kapitel 4 beginnt der empirische Teil der Untersuchung. In einem ersten Schritt kann anhand des erstellten Untersuchungsbezugsrahmens das detaillierte Forschungsdesign (Datenerhebung/Auswertung) aufgestellt werden. Im weiteren wird die Operationalisierung der Komponenten des Bezugsrahmens vorgenommen, d.h. es ist hier das Meßinstrumentarium zu konstruieren, mit welchem die erarbeiteten Wirkungszusammenhänge empirisch überprüft werden können. Gleichzeitig wird in diesem Kapitel mit einer rein deskriptiven Beschreibung der Untersuchungsergebnisse (z.B. Art der untersuchten Unternehmen, der vorgefundenen Anpassungsprozesse, der Zielerreichungen) die erste Stufe der angestrebten Informationszielsetzung - Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes - erreicht.

Im Kapitel 5 erfolgt die empirische Überprüfung der im Bezugsrahmen systematisierten Wirkungszusammenhänge (z.B. wie beeinflusst die Unternehmensgröße das Reorganisationsverhalten).

Im abschließenden Kapitel 6 werden die vorgefundenen Ergebnisse zusammengefaßt und praktische Konsequenzen sowie Auswirkungen für weitere Forschungen im Sinne einer Präzisierung des Untersuchungsbezugsrahmens diskutiert.

2. Begriffsexplikationen

Einem realen Objekt der Umwelt können unendlich viele Merkmale zur Beschreibung zugeordnet werden. Nicht alle dieser Merkmale sind für die Erforschung eines bestimmten Problems notwendig. "Die Menge von Merkmalen, die zur Charakterisierung eines Objektes definiert werden, kennzeichnet (konstituiert) den Inhalt eines Begriffs, seine Bedeutung oder genauer die Intension des Begriffsinhalts" (Kubicek 1975 a, S. 86). Diesem Begriffsinhalt wird zur sprachlichen Vereinfachung ein kurzer sprachlicher Ausdruck, Terminus, zugeordnet. Da die Merkmale selbst wieder Begriffe darstellen, wird diese Zuordnung als Nominaldefinition bezeichnet (vgl. Kubicek 1975 a, S. 93).

In der Forschungspraxis wird man mit bereits existierenden Termini konfrontiert. Hinter dem gleichen Terminus verbergen sich häufig unterschiedliche sowie verschieden präzierte Begriffsinhalte. Zur Nutzung von vorliegenden Forschungsergebnissen müssen die verwendeten Begriffe in Bezug auf ihre Nutzung in der Literatur sowie im Hinblick auf das vorliegende Untersuchungsziel inhaltlich abgegrenzt werden. Die Präzisierung von Begriffsinhalten für bestehende Termini wird als Explikation bezeichnet (vgl. Kubicek 1975 a, S. 93; Friedrichs 1973, S. 74 ff.). "Die Explikation von Begriffen ersetzt einen Ausdruck mit einer mehr oder weniger vagen Bedeutung durch einen anderen mit einer präziseren Bedeutung" (Knopf u.a. 1976, S. 26). In den folgenden Abschnitten wird dazu eine Diskussion der Begriffe

- Produktionsplanung und -steuerung,
- integrierte Standardsoftware sowie
- kleine und mittlere Unternehmen durchgeführt.

2.1. Produktionsplanung und -steuerung

2.1.1. Inhalt des Aufgabenbereiches

Der Begriff der Produktion selbst ist in der Literatur vielfältig diskutiert worden. Als Überblick über die Spannweite vorzufindender Definitionen können die folgenden Quellen herangezogen werden (vgl. Hübner 1979, S. 239 ff.; Thome 1976, S. 45; Jaeger u.a. 1982, S. 13 f.; Laßmann 1975, Sp. 3102). Für den hier bearbeiteten Bereich, die Analyse von Industriebetrieben, ist folgende Definition ausreichend: "Produktion ist ... eine Kombination von Produktionsfaktoren zum Zwecke der Erstellung von Sach- und/oder Dienstleistungen" (Zäpfel 1982, S. 1). Bei dem so definierten Objektbereich tritt aufgrund der Untersuchungsziele der physische Transformationsprozeß in den Hintergrund gegenüber einer intensiven Betrachtung des Informationssystems, das die Koordination der einzelnen physischen Aktivitäten im Hinblick auf die definierten Zielsetzungen vornimmt (vgl. Hübner 1979, S. 242). Der gleiche Sachverhalt wird auch mit dem Begriff Produktions-Management bezeichnet. "Dem Produktions-Management obliegt in prozessualer Sicht die zielorientierte Planung und Steuerung der Leistungserstellung" (Zäpfel 1982, S. 30).

Schon auf dieser globalen Ebene ist das Verständnis für die Produktion als einen Teilbereich eines Gesamtprozesses zu betonen. Gutenberg, der einen Betrieb in die Teilbereiche Leistungserstellung, Leistungsverwertung und finanzielle Sphäre gliedert, beschreibt dies wie folgt: "Aus diesen drei großen Teilbereichen besteht ein Betrieb. Er wird hier also nicht lediglich als ein produktionstechnisches Gebilde, sondern als eine Einheit aufgefaßt, die den technischen, den kommerziellen und den finanziellen Teilbereich in sich einbegreift" (Gutenberg 1969, S. 2).

Die unterschiedliche Zeitstruktur einzelner Elemente der Teilbereiche zwingt zu zeitbezogener Vorstrukturierung des Unternehmensprozesses, zur Planung. Die Planung stellt sich als ein Instrument der Unternehmensführung dar, mit welchem der Verlauf des Unternehmensprozesses mit dem Ziel der optimalen Ergiebigkeit in Einklang mit den Gegebenheiten des allgemeinen Wirtschaftsablaufes und den unternehmerischen Zielen für einen zukünftigen Zeitraum vorstrukturiert wird (vgl. Hammer 1982, S. 16 ff.). "Sieht man so das charakteristische Merkmal der Planung im Entwerfen einer Ordnung, in der ein bestimmter Prozeß als sich vollziehend gedacht wird, dann ist die Planung ein produktiver Akt, der die Betriebsleitung von der Aufgabe entlastet, erst später, in der bedrängenden Fülle und Unübersehbarkeit des technischen, betriebswirtschaftlichen und organisatorischen Geschehens nach einem Wege zu suchen, der dem Betriebsprozeß zu einem reibungslosen Ablauf verhilft" (Gutenberg 1969, S. 147).

Die Planung der betrieblichen Teilbereiche kann aufgrund der bestehenden Beziehungen nicht unabhängig voneinander vollzogen werden. "Ebenso wie das Unternehmungsgeschehen auf dem Zusammenwirken zahlreicher Aufgabenkreise beruht, hat auch die betriebliche Planung als Vorausbestimmung des Unternehmungsgeschehens sich auf alle Teilbereiche zu beziehen und die gegenseitigen Beziehungen einzufangen" (Fehr 1968, S. 17). Die Grenzen der Gesamtplanung und der Teilplanungen werden dabei durch eine Engpaßsituation in einem Teilbereich determiniert (vgl. Gutenberg 1969, S. 163 f.; Hübner 1979, S. 267 f.). Die dabei anzuwendenden Methoden zur Gestaltung der Gesamtplanung werden im nächsten Abschnitt erläutert.

Der hier näher interessierende Teil der Produktionsplanung wird nach Gutenberg wie folgt weiter strukturiert (vgl. Gutenberg 1969, S. 148):

- Planung des Produktionsprogramms

- Planung der Bereitstellung von Produktionsfaktoren
- Planung des Produktionsprozesses

Die Programmplanung gibt hierbei die in der Planperiode herzustellenden Erzeugnisarten und -mengen vor. Die Bereitstellung dient der mengen- und terminmäßig abgestimmten Versorgung des Produktionsprozesses mit Betriebsmitteln, Arbeitsleistungen sowie Werkstoffen. Die Prozeßplanung gestaltet die zeitliche Ordnung der Produktion durch die Festlegung der Reihenfolge, in der einzelne Produktionsaufträge ausgeführt werden sollen. Neben den schon erläuterten Interdependenzen zeichnen sich die so geschaffenen Teilbereichspläne wiederum durch vielfältige Beziehungen aus. "Diese drei Bestandteile der Produktionsplanung: Programm-, Bereitstellungs- und Prozeßplanung bilden eine Einheit. Planungsfehler in einem Teilgebiet dieses Planungssystems gefährden den Vollzug der Produktionsplanung in ihren anderen Teilbereichen" (Gutenberg 1969, S. 148).

Gutenberg zeigt mit seinem Ansatz interessant die Verknüpfung der einzelnen Teilbereiche auf. Er schafft so die Basis für ein zusammenhangsorientiertes Sehen einzelner, im folgenden noch feiner zu strukturierender Teilbereiche.

In der Literatur zur computergestützten Planung wird diese Überblicksfunktion des Ansatzes von Gutenberg ebenfalls betont. Gleichzeitig wird jedoch die mangelnde Berücksichtigung des differenzierten Zeitbezuges der einzelnen Teilbereiche hervorgehoben. "Die qualitative Programmplanung mit der Abgrenzung des Produktfeldes, der Festlegung von Produktgruppen und der Spezifizierung einzelner Produktarten ist lang- oder mittelfristiger Natur. ... Konkrete Entscheidungen über die herzustellenden Mengen der verschiedenen Erzeugnisarten haben dagegen meist kurzfristigen Charakter.

Auch die Vollzugsplanung kann nicht insgesamt unter einem einheitlichen Planungshorizont durchgeführt werden. Während die Planung der Bereitstellung von Arbeitskräften, Betriebsmitteln und Werkstoffen sowohl längerfristige als auch kurzfristige Aspekte aufweist, ist die Prozeßplanung eindeutig kurzfristiger Natur" (Kurbel 1983 a, S. 14 f.). Einhergehend mit der zeitlichen Differenzierung ergibt sich ein unterschiedlicher Detaillierungs- und Genauigkeitsgrad der Teilpläne. Den prinzipiellen Zusammenhang zwischen Genauigkeitsgrad und Planungszeitraum gibt Abb. 2.1.1./1 wieder.

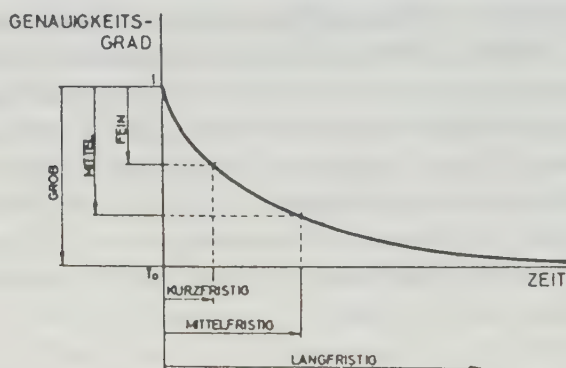


Abb. 2.1.1./1: Genauigkeitsgrad und Zeitstufen der Planung
(VDI 1979, S. 28)

Die zunehmende Unsicherheit der Planungsdaten über die Länge des Planungszeitraums zwingt längerfristige Planungen zu einem höheren Aggregationsgrad, um somit eine gewisse Anpassungsflexibilität an die reale Entwicklung zu gewährleisten (vgl. Kurbel 1983 a, S. 14 f.).

Diese Differenzierung der Planungsebenen stellt spezifische Anforderungen an eine dv-gestützte Produktionsplanung. Zur Aufnahme dieses Aspektes und der sich damit vollziehenden weiteren Strukturierung des Begriffes Produktionsplanung

sind somit weitere Literaturquellen heranzuziehen.

Aufbauend auf diesen Erläuterungen wird die Produktionsplanung wie folgt definiert:

"Unter Produktionsplanung wird die Entwicklung einer gedanklichen Ordnung (eines Planes) für effizientes Zusammenwirken von Produktionsfaktoren zur Hervorbringung von Produkten unter Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher und technologischer Erkenntnisse sowie wirtschaftlicher Ziele verstanden" (Laßmann 1975, Sp. 3102; vgl. auch Hübner 1979, S. 305; Betriebswirtschaftliches Institut der ETH 1970, S. 9).

Die einzelnen Aufgaben der Produktionsplanung werden dabei differenziert nach ihrer unterschiedlichen zeitlichen Reichweite im folgenden erläutert. Die Anzahl der dabei zu unterscheidenden Zeitebenen ist in der Literatur nicht einheitlich. In dieser Analyse wird die Gesamtplanung in strategische, taktische sowie operative Stufen unterteilt (vgl. Kurbel 1983 a, S. 15 ff.; Zäpfel 1982, S. 35 ff.; Laßmann 1975, Sp. 3105 f.). Der Detaillierungsgrad der einzelnen Planungsstufen verhält sich hierbei invers zur Länge des einbezogenen Planungszeitraums. Eine absolute Bestimmung der Zeiträume ist aufgrund der Vielzahl von betriebsspezifischen Einflußfaktoren auf diesem abstrakten Niveau nicht sinnvoll (vgl. Hammer 1982, S. 18 ff.; Fehr 1968, S. 64; Kayser 1978, S. 16 f.). Nach der formalen Charakterisierung der einzelnen Ebenen erfolgt nun die inhaltliche Bestimmung dieser Planungsebenen.

Strategische Produktionsplanung

In Abstimmung mit der strategischen Unternehmensplanung, welche durch die allgemeine Marktausrichtung (z.B. Branchen-

wahl), die Standortfestlegung oder die Bestimmung der als relevant erachteten ökonomischen, gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen Orientierung bietet (vgl. *Hammer 1982, S. 49 ff.*), sind im engeren Produktionsbereich die folgenden langfristigen Entscheidungen zu treffen. Durch eine nähere Bestimmung der Produktart sind alternative Fertigungsverfahren (technische Transformation) unter Verwendung abgeschätzter Höchst- und Mindestproduktionsmengen zu analysieren. Weitergehend müssen allgemeine Organisationsmöglichkeiten der Fertigung (Werkstatt-/Fließfertigung) diskutiert werden. Diese Stufe wird mit zunehmender Umweltdynamik (Veränderung der Nachfrage, Konkurrenzaktivität, neue Fertigungstechnologie) sowie mit zunehmender Annäherung an den Typ der individuellen Einzelfertigung häufiger durchlaufen (vgl. *Laßmann 1975, Sp. 3106 ff.*; *Kurbel 1983 a, S. 15*; *Kayser 1978, S. 20*).

Taktische Produktionsplanung

In diesem Bereich wird durch eine weitere Konkretisierung des Produktfeldes nach Art und Qualität und in Abstimmung mit der mittelfristigen und somit näher konkretisierten Absatzplanung (z.B. Berücksichtigung von Saison, Konjunktur, erwartete Sonderaufträge) eine grobe Abschätzung des Produktionsvolumens vorgenommen (Ermittlung von Hauptbaugruppen, Grobentwürfe der Konstruktion bei neuen bzw. modifizierten Produkten, vgl. *Geitner 1978, S. 101 ff.*). Diese Abschätzungen bieten Ansatzpunkte für die Festlegung der Art, des Umfangs sowie des Zusammenwirkens der benötigten Produktivfaktoren (vgl. *Zäpfel 1982, S. 36*) und stellen somit Informationen über mögliche zu erwartende Engpässe bereit (bestehende Kapazitäts-/Personalausstattung) oder geben Gestaltungshinweise für den Neuaufbau von Kapazitäts- bzw. Personalausstattungen (vgl. *Hübner 1979, S. 305*).

Operative Produktionsplanung

Hier fallen Entscheidungen über die im Detail je Planungsperiode zu erstellenden Produktarten an (Produktionsprogrammplanung). Der Begriff der Produktionsprogrammplanung bezieht sich hierbei auch auf den Bereich der Auftragsfertigung (zu einer differenzierten Verwendung vgl. z.B. *Heß-Kinzer 1976; Bär 1977; Fuchs 1978*). Entscheidungsunterstützung bieten hierbei die um die Lagerbestände korrigierte kurzfristige Absatzplanung sowie Detailentwürfe der Konstruktion oder bestehende Stücklisten/Rezepturen. Hieraus leiten sich die Aufgaben

- der Bedarfsplanung,
- der Terminplanung sowie
- der Maschinenbelegungsplanung

ab (vgl. *Kurbel 1983 a, S. 16*). Die Bedarfsplanung muß die benötigten Werkzeuge, Materialien, Teile, Baugruppen usw. termingerecht bereitstellen (Lagerhaltungsplanung, Losgrößenplanung). Die Terminplanung baut durch die Bestimmung von Durchlaufzeiten anhand von Rüst-, Bearbeitungs-, Übergangszeiten usw. ein Zeitgerüst für die Fertigung auf (Durchlaufterminierung), mit welchem eine Belastung der Produktionskapazitäten geplant werden kann (Kapazitätsterminierung). Die Maschinenbelegungsplanung legt letztendlich fest, wann welcher Fertigungsauftrag auf welcher Maschine durchgeführt wird (Reihenfolgeplanung).

Im Rahmen der so geschaffenen Produktionsplanung wird die Produktionssteuerung aktiv. Sie sorgt durch

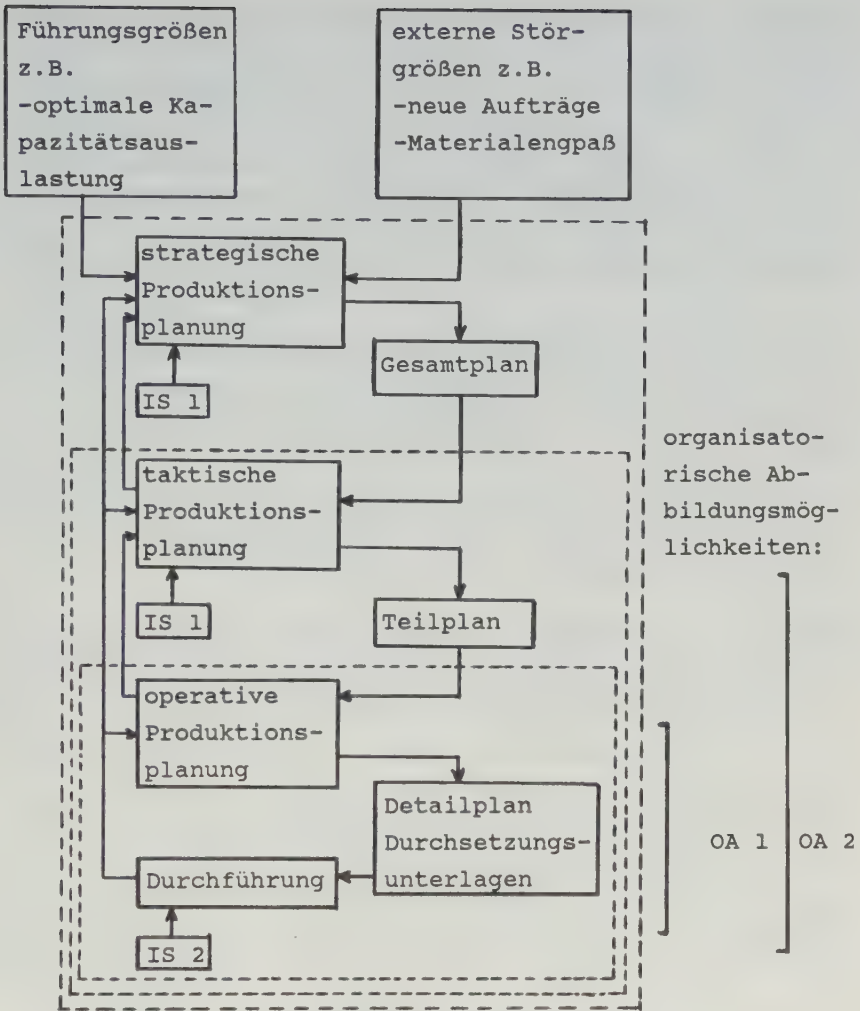
- ein zeitgerechtes Auslösen einzelner Aktivitäten,

- die Bereitstellung der Hilfsmittel,
- die Verfolgung der Produktionsentwicklung,
- die Abweichungsanalyse bei Planabweichungen und
- ggf. vorzunehmende kurzfristige Umdispositionen
(Plananpassungen an kurzfristig gewandelte Ausgangsbedingungen und Zielsetzungen)

für die Realisierung der operativen, taktischen sowie strategischen Planung (vgl. *Laßmann 1975, Sp. 3119; Betriebswirtschaftliches Institut der ETH 1970, S. 10; Wagner 1975, Sp. 3121; Fehr 1968, S. 30; Gentner 1981, S. 25 ff.*).

Ein Großteil der unter den operativen sowie taktischen Produktionsplanungen aufgeführten Funktionen wird, wie auch an anderer Stelle bereits hervorgehoben (vgl. *Kurbel 1983 a, S. 33*), in der mehr technisch und ingenieurwissenschaftlich ausgerichteten Literatur dem Bereich der Produktionssteuerung zugeordnet (vgl. z.B. *Hammer 1970, S. 17 f.; Lotte 1970, S. 9; Kunerth u.a. 1976, S. 30*). Dies ist zum Teil auf die Dominanz einer organisatorischen Sichtweise zurückzuführen, in welcher der Arbeitsvorbereitung ein besonderes Gewicht zukommt (vgl. *Wiendahl 1983, S. 121*). In der neueren ingenieurwissenschaftlichen Literatur zeichnet sich jedoch ein Wandel in Richtung auf die hier vorgeschlagene Begriffsbestimmung ab (vgl. *Hackstein 1984, S. 3 ff.*).

In der Praxis muß die Arbeitsvorbereitung bei geringerer Planungsintensität übergeordneter Planungsebenen (z.B. Terminplanung ohne Kapazitätsabgleich) kurzfristige Planungselemente (wie Losgrößenbildung, Reihenfolgeplanung) selbst gestalten. "Die Vermengung funktionaler Planungsaufgaben mit organisatorischen Stellen trägt (somit) zu weiterer Verwirrung bei" (*Fehr 1968, S. 19*). Das in Abb. 2.1.1./2 dargestellte



OA : Organisatorische Abbildung

IS 1: Interne Störgrößen 1

- Planungsungenauigkeiten als Folge der Daten und Methoden

IS 2: Interne Störgrößen 2

- Maschinen-/Personalausfall bzw. Organisationsmängel

Abb. 2.1.1./2: Modell der Produktionsplanung und -steuerung

stellte, in Analogie zum VDI-Terminplanungs- und steuerungskonzept (vgl. *VDI 1979, S. 24*) entwickelte Modell der Produktionsplanung und -steuerung soll diese Zusammenhänge verdeutlichen (zu einer ähnlichen Darstellung vgl. *Zäpfel 1982, S. 310*). Das Modell zeigt vereinfachend die Zusammenhänge zwischen den beschriebenen zeitlich und detailmäßig unterschiedlichen Ebenen der Produktionsplanung, möglichen Rückkopplungsbeziehungen sowie die Wirkung von Störgrößen auf.

In Abhängigkeit von der organisatorischen Abbildung der einzelnen Ebenen fallen den geschaffenen Abteilungen unterschiedliche Planungsfunktionen zu. Würde die organisatorische Abbildung OA 2 für eine Arbeitsvorbereitung gewählt, so wäre das Spektrum der Planungsaufgaben sehr groß; neben der operativen Planung muß die mittelfristige Grobplanung mit ausgestaltet werden.

Wichtig für die praktische Bedeutung der Produktionssteuerung ist die explizite Einbeziehung der Störgrößen, welche für den Produktionsbereich ein bedeutendes Problem darstellen (vgl. *Laßmann 1975, Sp. 3119*). "Steuerung ist die Willensdurchsetzung der gedanklichen Ordnung, des Planes, in die Realität. Gäbe es keine Störungen, die Pläne in Frage stellen, wäre mit dem Auslösen und Realisieren die Durchsetzung beendet. Da aber Abweichungen eher die Regel als die Ausnahme sind, müssen Kontroll- und Sicherungsmaßnahmen vorgesehen werden" (*Zäpfel 1982, S. 34*). Ein deutliches Beispiel für die Dynamik des Produktionsprozesses gibt Abb. 2.1.1./3 wieder, welche Planungsstände über der Zeit und die letztendliche Nutzung einer Kapazitätsstelle anzeigt. Das erste Produktionsprogramm wurde Anfang 1965 geplant.

Die durchgeführte Modellbetrachtung betont gleichzeitig die Bedeutung der Planung im Produktionsbereich. Bei Unternehmen, die keine Produktionsplanung vollziehen, führen externe sowie interne Störungen zu direkten Reaktionen im Durchfüh-

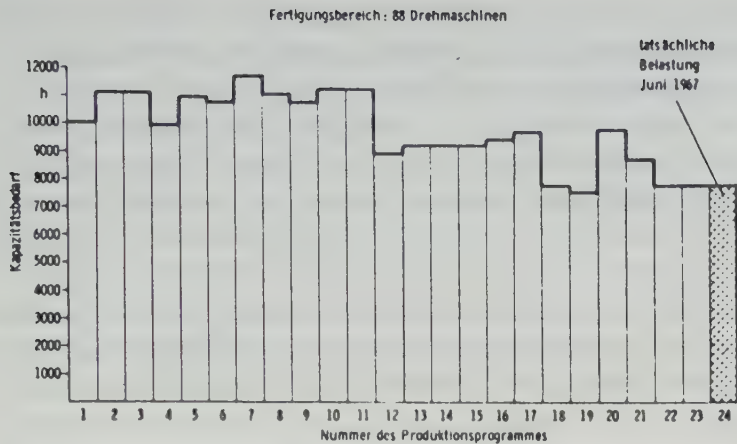


Abb. 2.1.1./3: Kapazitätsbedarf aufgrund der Produktionsprogramme (VDI 1979, S. 15)

rungsbereich. Die Wirkungen derartiger Reaktionen auf andere Teilbereiche sind mangels Information nicht absehbar und können somit Ursache einer systemimmanenten Bildung von Störgrößen sein.

Die inhaltliche Abgrenzung der Begriffe Produktionsplanung und -steuerung ist durch eine strukturierende Aufgliederung der Gesamtaufgabe in voneinander abhängige Teilaufgaben vollzogen worden. Die Notwendigkeit der Abstimmung der Teilbereiche wurde dabei bereits betont. Die dazu einsetzbaren Methoden werden im folgenden Abschnitt diskutiert.

2.1.2. Planungsmethodik

Die Unternehmensführung an sich ist ein komplexes, als Ganzes nicht lösbares Problem. Deshalb wird durch organisatorische Maßnahmen eine Zerlegung des Gesamtsystems in Subsysteme vorgenommen, um zu einer Reduktion der Komplexität beizutragen. Am Ende des Lösungsprozesses ergeben sich de-

taillierte, für sich lösbare Einzelaufgaben. Dieses Grundprinzip organisatorischer Gestaltung wird als Differenzierung oder Dekomposition bezeichnet (vgl. Hübner 1979, S. 15; Kieser u.a. 1983, S. 112 ff.). Die nach spezifischen Unternehmungsbedingungen vorzunehmende Differenzierung kann qualitativ oder quantitativ bedingt sein (vgl. Hübner 1979, S. 15 f.).

Als Beispiel einer qualitativ bedingten Differenzierung kann der Bereich der Produktionsplanung und -steuerung angeführt werden. Dieser Bereich stellt schon das Ergebnis einer ersten Zerlegung dar; jedoch steht keine anwendbare Methode bereit, um diesen Vorgang als Ganzes zu lösen. Zur Lösung dieser Aufgabe sind somit weitere Dekompositionsschritte erforderlich. Die zur Begriffsbestimmung vorgenommene aufgliedernde Analyse deutet dazu mögliche Wege an. Führt dieses Vorgehen letztendlich zu, von der Art und der Methode her, lösbaren Aufgaben (z.B. Lagerhaltung), so können Gründe des Mengengerüstes für eine weitere, quantitative Differenzierung sprechen (Lagerhaltung für Einkaufsteile, Baugruppen, Fertigungserzeugnisse). Es ist die Aufgabe der Organisationsgestaltung, den im Einzelfall betriebsspezifisch sinnvollen Grad der Differenzierung zu ermitteln.

Aufgrund der vielfältigen Beziehungen zwischen den durch die Arbeitsteilung entstandenen Aufgaben wird eine Koordination der Teilbereiche nötig, um die Einzelaktivitäten auf das Gesamtziel der Unternehmung auszurichten (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 103 ff.).

So wie beim realen Ablauf des Unternehmensgeschehens muß auch bei der Planung die Interdependenz der einzelnen Teilbereiche berücksichtigt und im Sinne einer Erreichung der Unternehmensziele koordiniert werden. "Theoretisch läßt sich leicht nachweisen, daß nur ein dynamischer und simultaner Planungsprozeß für alle Teilbereiche zu optimalen Planan-

sätzen im Sinne der formalen Oberziele einer Unternehmung - wie z.B. Gewinnerzielung - führen kann. Dies gilt grundsätzlich auch für den zeitlichen Verbund aller Planungsperioden" (Laßmann 1975, Sp. 3103). Die Formulierung und Lösung eines solchen Modells für die Gesamtplanung der Unternehmung ist bisher nur in Einzelfällen und unter sehr restriktiven Prämissen gelungen (vgl. z.B. Mertens u.a. 1979, S. 219 ff.). Ähnliches ist bei dem hier interessierenden Produktionsbereich festzustellen (vgl. Laßmann 1975, Sp. 3103; Hackstein 1984, S. 111; Wagner 1975, Sp. 3123). Eine Diskussion der im Produktionsbereich zu berücksichtigenden Interdependenzen findet sich bei (Mertens 1983, S. 132 f.); als Ergebnis wird die Realisierung derartiger Modelle im Rahmen komplexer betrieblicher DV-Anwendungen im allgemeinen für nicht erwähnenswert angesehen. Für den hier zu diskutierenden Bereich der Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung lassen sich derartige Ansätze mit der gleichen Begründung ausklammern.

Es wird im folgenden der in der Praxis vorherrschende Ansatz der statischen Sukzessivplanung erläutert (vgl. Zäpfel 1982, S. 304 ff.; Kayser 1978, S. 39 f.; Mertens 1983, S. 134 ff.). Dieses Planungskonzept liegt der Mehrzahl der angebotenen Standardsoftwarepakete zur Produktionsplanung und -steuerung zugrunde. "Bei der sukzessiven Planung wird die gesamte Planungsaufgabe in einzelne Teilpläne zerlegt und die Planaufstellung schrittweise aufeinanderfolgend durchgeführt" (Zäpfel 1982, S. 304). Die Ergebnisse einer Teilplanung gehen als Vorgabe in die Folgeplanung ein. Führen die Eingabewerte in der Folgeplanung zu Engpässen, so wird ein Rücksprung in den vorhergehenden Planungsabschnitt nötig (Planungsiteration). Zur Verminderung des Iterations- und somit des Kommunikationsaufwandes kann den einzelnen Teilbereichen ein definierter Dispositionsspielraum eröffnet werden, in welchem eigenständige Reaktionen auf Störungen und mögliche Plananpassungen zugestanden werden. Voraussetzung

für eine sinnvolle Ausnutzung solcher Verhaltensspielräume ist jedoch die Ableitung von Teilzielen (Bereichszielen), welche durch Ausrichtung auf das Unternehmungsziel eine sinnvolle Orientierung für die Anpassungsmaßnahmen bieten. Zur besseren Bestimmung des allgemeinen Planungsablaufes kann eine Hierarchie der Teilplanungen aufgestellt werden; diese legt die Abstimmungsreihenfolge sowie Über-/Unterordnungen der Teilpläne fest (zu einer weiteren Detaillierung der Planungstechnik vgl. Zäpfel 1982, S. 308 ff.).

2.2. Integrierte Standardsoftware

Ausgehend von der Definition der mit DV-Unterstützung zu lösenden Aufgabe wird nun der Begriff der integrierten Standardsoftware diskutiert. Dem Forschungsschwerpunkt entsprechend interessieren dabei insbesondere die Kennzeichen Anpassungsflexibilität und Integrationsgrad. Aufgrund der vielfältigen Verwendung der Begriffe Integration bzw. integrierter Datenverarbeitung werden diese einleitend allgemein analysiert.

2.2.1. Integrierte Datenverarbeitung

Der Begriff der Integration wird in Abhängigkeit von dem wissenschaftlichen Teilbereich, welcher sich mit der Thematik beschäftigt, sowie dem Integrationsobjekt unterschiedlich definiert. Eine interessante Diskussion des Begriffsinhaltes für

- die allgemeine Betriebswirtschafts- und Organisationslehre,
- die systemorientierte Organisationslehre sowie

- das Gebiet der betrieblichen Informationssysteme

findet man bei (Hübner 1979, S. 20 ff.). Aufgrund der hier vorliegenden Untersuchungsrichtung erfolgt die Orientierung am Gebiet der betrieblichen Informationssysteme.

Integration ist dabei als die direkte Folge der im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Differenzierung zu verstehen; sie muß die Voraussetzung für die Koordination schaffen, welche zur Abstimmung der Teilaktivitäten in Richtung auf das Gesamtziel immer wieder vorgenommen wird (vgl. Hübner 1979, S. 31). Integration kann somit als ex-ante durchzuführender Gestaltungsvorgang bezeichnet werden, in welchem spezifische Beziehungen zwischen bestimmten Teilbereichen ausgestaltet werden (vgl. Hartmann 1971, S. 19; Zäpfel 1982, S. 297; Hübner 1979, S. 30 f.; Lehmann 1980, Sp. 977 f.). Die Betonung spezifischer Beziehungen deutet darauf hin, daß eine vollständige Berücksichtigung aller Einzelbeziehungen zwischen vorliegenden Teilaktivitäten nicht anzustreben ist. Die Gruppierung von Einzelaktivitäten mit Gruppenverknüpfungen kann zu geringerer Beziehungskomplexität und somit zu geringerem Kommunikationsaufwand führen als die Verknüpfung aller Einzelaktivitäten (vgl. Hübner 1979, S. 34 ff.).

Aufgrund der Richtung der zu gestaltenden Beziehungen wird zwischen horizontaler sowie vertikaler Integration unterschieden. Abb. 2.2.1./1 zeigt diese Möglichkeiten auf.

Auf Basis der allgemeinen Integrationsanalyse kann nun der Begriff der integrierten Datenverarbeitung wie folgt definiert werden:

Integrierte Datenverarbeitung bezeichnet die daten- wie auch verarbeitungsmäßige Abstimmung einzelner Programmbereiche der betrieblichen Datenverarbeitung unter Berücksichtigung

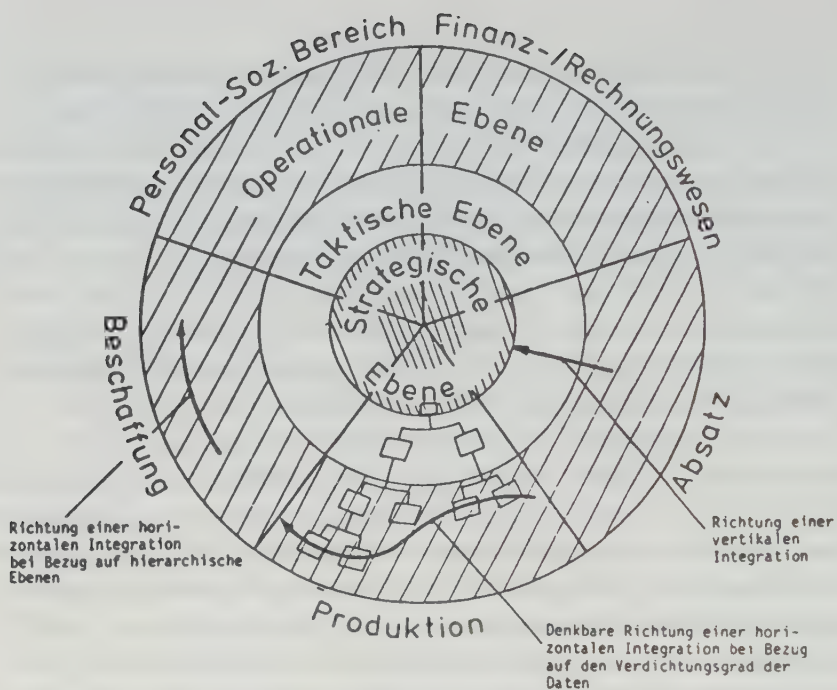


Abb. 2.2.1./1: Integrationsrichtungen (Hübner 1979, S. 153)

der zu unterstützenden betriebswirtschaftlichen Teilfunktionen bzw. der Beziehungen zwischen solchen Teilfunktionen (vgl. Mertens 1983, S. 1 ff.; Zäpfel 1982, S. 297; Horváth u.a. 1983, S. 43 f.). Der Aspekt der Datenintegration deutet auf eine möglichst frühe, einmalige Erfassung aller Daten sowie deren Bereitstellung für andere Anwendungen hin. Über die Vermeidung redundanter Datenerfassung und -haltung bezieht sich die Verarbeitungsintegration auf Abstimmung von Verarbeitungsvorgängen. Beispielsweise können die Kosten der auf Auftrag bezogenen Materialien eine direkte Aktualisierung der laufenden Nachkalkulationen bewirken; Lagereingänge aus der Fertigung sollten neben einer mengen- und wertmäßigen Verbuchung in der Lagerbuchhaltung direkten Eingang in die Materialdisposition finden.

"Der Informationsfluß im elektronischen System wird ein na-

türliches Abbild der tatsächlichen Zusammengehörigkeit aller Vorgänge im Unternehmen (so wie in kleinen Unternehmen alle wesentlichen Zusammenhänge in der Denkwelt des Unternehmers "integriert" sind und bei allen Maßnahmen beachtet werden). Beispielsweise führt eine Änderung von Verrechnungspreisen in der Kostenrechnung zu einer Umbewertung der Lagerbestände und diese wiederum zu einer Buchung in den Finanzbuchhaltungsprogrammen" (Mertens 1983, S. 1; vgl. auch Heß-Kinzer 1976, S. 14; Kalscheuer u.a. 1972, S. 14 ff.).

Die somit erzielbaren Rationalisierungswirkungen werden unterteilt in

- die direkte Rationalisierung der nicht physischen Tätigkeiten sowie
- die indirekte Rationalisierung der physischen Tätigkeiten (vgl. Hübner 1979, S. 57 ff.).

Die direkte Rationalisierung ergibt sich aus der Vermeidung von Mehrfachdurchführungen von Teilvorgängen der Informationsverarbeitung. Als gewichtiger Bereich ist hier die Datenerfassung besonders hervorzuheben. Einmal dem System zugeführte Datenbestände sollten ohne menschliche Interventionen anderen Programmen zur Verfügung gestellt werden (vgl. Mertens 1983, S. 1). So wird eine physische Doppelerfassung von Daten vermieden und gleichzeitig die Konsistenz sowie die Aktualität des Datenmaterials gefördert. Die vermutbare leichtere Fehlerkumulation in integrierten Systemen kann nicht als Effizienzminderung dem Integrationskonzept angelastet werden. Vielmehr erhöht die direkte Weiterverarbeitung der Daten die Wahrscheinlichkeit der frühzeitigen Erkennung des Fehlers. "Wer die Stückliste nicht nur benützt, um das Dokumentationsbedürfnis der Konstruktion zu befriedigen, sondern wer hiermit auch die Auflösung und Bereitstellung durchführt, dem wird von dieser Seite eine ständige

Kontrolle der Stückliste sichergestellt" (Geitner 1981, S. 15).

Der bereits genannte Aspekt der Datenaktualität deutet auf den Bereich der indirekten Rationalisierungswirkungen von integrierten DV-Anwendungen hin. Die durch das integrierte System geschaffene Datenbasis ermöglicht eine raschere sowie in kürzeren Intervallen vornehmbare Durchführung von Aufgaben der Planung und Steuerung, bzw. schafft oft erst die Basis für die Verwirklichung moderner betriebswirtschaftlicher Konzeptionen zur Unterstützung dieser Bereiche (vgl. Mertens 1983, S. 2). Die so erzeugbare Transparenz hinsichtlich Auftragsfortschritt, Terminsituation, Kapazitätsbelastung usw. ermöglicht eine Verbesserung der gesamten Auftragsabwicklung. Gleichzeitig liefert diese Transparenz Grundinformationen für eine der aktuellen Akzeleration des Wirtschaftsprozesses adäquate Reaktionsflexibilität auf das Marktgeschehen, welche heute einen bedeutenden Wettbewerbsfaktor darstellt.

2.2.2. Standardsoftware

Geht man von der üblichen Einteilung der Software in System- und Anwendersoftware aus, so interessiert aufgrund der Forschungszielsetzung nur der zweite Bereich, genauer, der Teilbereich der Standardanwendungssoftware (bzw. -programme). "Programme, die für einen größeren Anwenderkreis konzipiert und als fertige Problemlösungen angeboten werden, faßt man unter dem Rubrum Standard-Programm, Standard-Software oder Standard-System zusammen" (Steinke 1979, S. 43; vgl. auch Frank 1980, S. 14 ff.; Scheer 1982, S. 9 ff.). Die generelle Einsatzfähigkeit der Programme bezogen auf unterschiedliche

- Branchen,

- Organisationsstrukturen und/oder
- Datenverarbeitungsanlagen

ist das wichtige Unterscheidungskriterium zur Individualsoftware, welche für den speziellen Einzelfall konzipiert wird. Scheer nimmt einen weiteren Aspekt auf: "Ein Kennzeichen echter Standardanwendungssoftware ist ... , daß sie von vornherein ohne einschränkende Bindung an die individuelle Anwendung konzipiert wird; denn nur so ist es möglich, ein allgemeines Lösungsverfahren durchzusetzen und gleichzeitig individuelle Unterschiede durch den Grad der Modularisierung zu berücksichtigen" (Scheer 1982, S.10).

Ein weiterer wichtiger Begriff, gerade im Hinblick auf die hier betrachtete Zielgruppe, stellt das Standardsoftware-Paket dar. Hierbei werden mit dem eigentlichen Programm zusätzliche Dienstleistungen wie z.B.

- benutzergerechte, umfangreiche Dokumentation,
- Ausbildung durch den Anbieter,
- Beratung und aktive Einführungsunterstützung,
- Abschätzung organisatorisch-systemtechnischer Anpassungsaufwendungen mit abzuleitender Fixpreisformulierung sowie
- Übernahme der notwendigen Programmwartung

verbunden (vgl. Frank 1980, S. 14 ff.; Scheer 1982, S. 9 ff.).

Die detaillierte begriffliche Abgrenzung der Standardsoftware erfolgt in dieser Untersuchung orientiert am Schwer-

punkt der Anwendung Produktionsplanung und -steuerung und wird gegliedert anhand der Oberbegriffe

- Funktionsumfang,
- Anpassungsflexibilität sowie
- Integrationsgrad.

Zur Darstellung der theoretisch funktionalen Leistungsfähigkeit werden Studien herangezogen, welche sowohl Anforderungen wie auch Möglichkeiten aktuell angebotener Standardsoftware für den betrachteten Bereich aufzeigen (vgl. Kittel 1982 b, S. 60 ff.; Brief u.a. 1983, S. 67 ff.). Die funktionalen Anforderungen an ein Programmsystem werden in sogenannte Standard- sowie Komfortanforderung differenziert. Auf eine detaillierte Darstellung aller Einzelfunktionen wird hier verzichtet (vgl. dazu Kittel 1982 b, S. 60 ff.). Abb. 2.2.2./1 gibt einen groben Überblick über die analysierten Funktionalbereiche.

Produktionsplanung	- Produktionsprogrammplanung - Mengenplanung - Termin- und Kapazitätsplanung
Produktionssteuerung	- Auftragsveranlassung - Auftragsüberwachung
Stammdatenverwaltung	

Abb. 2.2.2./1: Funktionalbereiche der Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung (gekürzt entnommen aus Brief u.a. 1983, S. 67)

Die anhand der Anforderungen vorgenommene Überprüfung einer Auswahl der angebotenen Programme erbrachte folgende Ergeb-

nisse (vgl. Kittel 1982 b, S. 80):

Die untersuchten Programmpakete decken die Standardanforderungen zu 90 - 100 % ab. Keines der untersuchten Pakete bietet jedoch einen automatischen Kapazitätsabgleich an, wie er aus früheren Modularprogrammen bekannt ist. Der bei der Aufgabenexplikation dargestellte Bereich der strategischen Planung wird, sieht man von einigen einfachen Prognoserechnungen ab, nicht unterstützt. Ähnlich gering ist die DV-Unterstützung in den Bereichen Werkstattauftragsbereitstellung sowie Arbeitsverteilung. Häufig wird nun jedoch ein Modul Kalkulation angeboten.

Starke Unterschiede in den einzelnen Programmsystemen zeigen sich in den Komfortanforderungen. Die Abdeckung variiert hier von Programm zu Programm in einer Größenordnung von 30 - 50 %. Es wird jedoch betont, daß das Fehlen von Komfortmöglichkeiten nicht zwingend ein Mangel für die Einsatzfähigkeit darstellt; dies hängt vielmehr von den Anforderungen eines potentiellen Anwenders ab. Es ist darauf hinzuweisen, daß diese positive Bewertung nicht unumstritten ist. Das Fehlen weitreichender Planungs- und Optimierungsfunktionen führt dazu, daß Kritiker das Standardsoftwarekonzept vorwiegend als "Produktionsverwaltungssystem" deklarieren möchten (vgl. Ulrich u.a. 1984, S. 22).

Im folgenden wird das Kennzeichen Anpassungsflexibilität näher betrachtet. Die Anpassungsaufwendungen auf der Seite der Programme versuchte man im Rahmen der Weiterentwicklung von Standardsoftware durch verschiedene Konzepte zu verringern. Abb. 2.2.2./2 gibt Entwicklungsphasen der Standardsoftware wieder.

Phase I zeichnet sich nach (Kittel 1982 a, S. 2 ff.) durch starre Programmsysteme aus, welche meist aus Individuallösungen entstanden sind. Phase II beinhaltet Programme, deren

Funktionen, Daten sowie Eingabe-/Ausgabeschnittstellen schon auf mehrere Anwender ausgerichtet waren. Individuelle Anpassungen müssen hierbei jedoch weiterhin durch konventionelle Eingriffe in den Programmaufbau erfolgen. In der Phase II entstanden die sogenannten Modularprogramme welche "aufgrund ihres modularen, d.h. in eindeutig definierbare Programmteile zerlegbaren Aufbaus, eine weitgehende Anpassung des Programms an benutzerindividuelle Erfordernisse" zulassen (Kittel 1982 a, S. 2 f.; vgl. auch Rühl u.a. 1977, S. 63 ff.; Fröhner 1977 a, S. 319; Grupp 1973, S. 11 ff.; zur Kritik der Begriffsverwendung "modular" vgl. Kurbel 1983 b, S. 229 ff.).

Phase I:	"Sogenannte" Standardprogramme
Phase II:	Standardprogramme
Phase III:	Modularprogramme

Vorgehensweisen:

1. Konventionelle Anpassung
2. Anpassung mit Hilfe von parametrisierbaren Programmgeneratoren
3. Anpassung mit Hilfe von dialogorientierten Programmgeneratoren
4. Anpassung durch einen dialoggeführten Entwurf auf Basis einer speziellen Sprache

Abb. 2.2.2./2: Entwicklungsphasen der Standardsoftware (Kittel 1982 a, S. 3)

Aus Abb. 2.2.2./2 sowie den folgenden Literaturquellen sind die verschiedenen technischen Vorgehensweisen zur Anpassung zu entnehmen (vgl. Kittel 1982 a, S. 5 f.; Kazmaier 1984, S. 103 ff.; Scheer 1983, S. 40 ff.).

Entscheidend für unsere Zielgruppe ist, daß eine Vergrößerung des individuellen Gestaltungsspielraumes nur durch ein verstärktes Engagement im konzeptionellen Bereich und den dazu benötigten Wissensstand zu nutzen ist, d.h. mit abnehmender Standardisierung steigen die Anforderungen an den potentiellen Benutzer (vgl. Kittel 1982 a, S. 5 f.).

Neben der Flexibilität ist der Integrationsgrad, im definierten Sinn das Ausmaß der vorzufindenden Daten- bzw. Verarbeitungsintegration, als weiteres Kennzeichen der Standardsoftware anzusehen. Allgemein läßt sich sagen, daß viele Anbieter einzelne Funktionalbereichslösungen (wie Einkauf, Finanzbuchhaltung, Lohn-und-Gehalt, Auftragsabwicklung usw.) häufig in Form sogenannter "Anwendungsfamilien" anbieten (zu den Möglichkeiten einzelner Produkte vgl. *Nomina Information Services* 1985). Dabei lassen sich die in Abb. 2.2.2./3 auf-

Insellösungen	Teilintegrierte Systeme	Integrierte Systeme
z.B. Programmsysteme zur Arbeitsplanverwaltung und Werkstattbelegerstellung	z.B. Programmsysteme zur Mengenplanung bzw. Termin- und Kapazitätsplanung	Programmsysteme für die gesamte Auftragsabwicklung vom Auftragseingang bis zum Versand inklusive Produktionsplanung und -steuerung, Kalkulation usw.
Ein-satz: überwiegend abteilungsintern	abteilungsübergreifend	unternehmensumspannend

Abb. 2.2.2./3: Integrationsgrade (gekürzt entnommen aus Kittel 1982 b, S. 33)

gezeigten Gruppen, welche durch einen zunehmenden Integrationsgrad gekennzeichnet sind, unterscheiden.

Betrachtet man die heute angebotenen Standardpakete zur Produktionsplanung und -steuerung, so sind diese der Gruppe der teilintegrierten Systeme zuzuordnen, wobei jedoch häufig definierte Schnittstellen zu den anderen EDV-Anwendungsbereichen (z.B. Lohn-und-Gehalt, Kostenrechnung) bestehen (vgl. Kittel 1982 b, S. 33).

Abb. 2.2.2./4 zeigt die im Rahmen einer empirischen Untersuchung bei 69 kleinen und mittleren Unternehmen vorgefundene Nutzung der Verknüpfungsmöglichkeit verschiedener Programmbereiche.

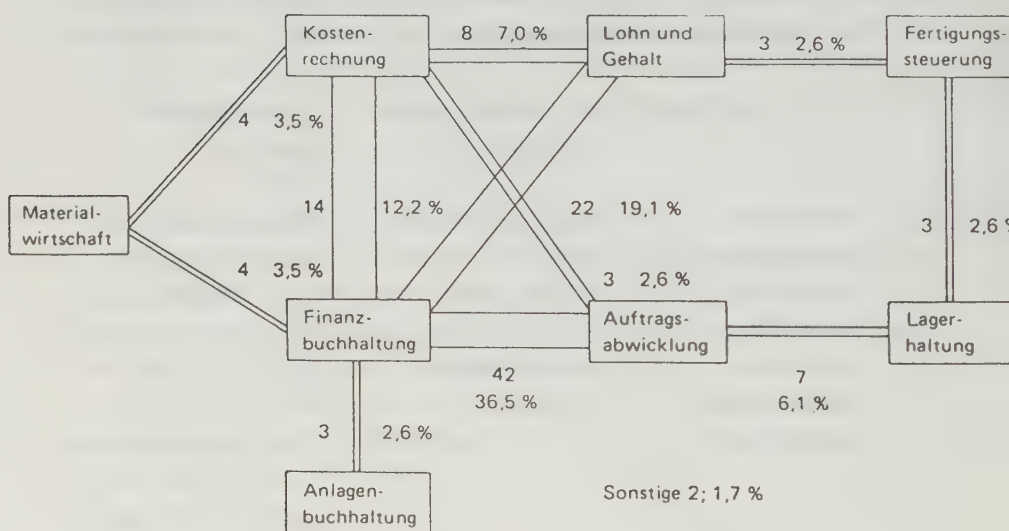


Abb. 2.2.2./4: Integration von installierten DV-Anwendungen in kleinen und mittleren Unternehmen (Griese u.a. 1984, S. 357)

Auf eine produktspezifische Beschreibung der einzelnen Stan-

dardsoftwareangebote kann in dieser Untersuchung verzichtet werden (vgl. dazu *Brief u.a. 1983, S. 67 ff.*). Da mögliche Wirkungen der Standardsoftware jedoch prinzipiell abhängig sind von den vorhandenen Funktionen sowie Integrationspotentialen, ist bezüglich dieser Punkte im Rahmen des detaillierten Forschungsdesigns eine Charakterisierung des Untersuchungsobjektes vorzunehmen (vgl. *Hübner 1979, S. 173*).

Abschließend werden untersuchungsbezogen einige Anmerkungen zu der an anderer Stelle intensiv geführten Vorteils-/Nachteils-Diskussion der Standardsoftware (Kosten-/Zeit-/Sicherheitsaspekte) gemacht (vgl. *Steinke 1979, S. 104 ff.*; *Kittel 1982 b, S. 22 ff.*; *Horváth u.a. 1983, S. 7 f.*).

Integration kann als Vorgang sowie als Zustand betrachtet werden. Der Zustand der Integration zeigt sich im Unternehmen an den aktuell vorliegenden Koordinationsmöglichkeiten im praktischen Betriebsablauf. Der Vorgang der Integration ist ein Gestaltungsprozeß und somit ein Entscheidungsprozeß über verschiedene Auswahlalternativen. Es ist zu beachten, daß dieser Gestaltungsprozeß bei der Standardsoftware - je nach Anpassungsflexibilität - teilweise abgeschlossen ist und somit zum entsprechenden Anteil organisatorische Abläufe als Ergebnis der Verarbeitungsintegration bereits determiniert werden.

Aus dieser Blickrichtung erscheint Standardsoftware als "vorgeformter" Gestaltungsparameter mit quasi organisatorischer Wirkung auf den Aufgabenerfüllungsprozeß (vgl. *Kubicek 1975 b, S. 122 ff. bzw. S. 254 ff.*; *Kayser 1978, S. 239 ff.*). Da in Standardsoftwarepaketen meist bewährte Konzepte genutzt werden, im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung z.B. die beschriebene Sukzessivplanung, sind die zu analysierenden Einsatzwirkungen (z.B. organisatorische Anpassung) nicht prinzipiell als negativ einzustufen. "In vielen Fällen ist das in der Standardsoftware angebotene be-

triebswirtschaftliche Konzept für ein mittleres Unternehmen ein erster Schritt zur Entwicklung einer durchdachten Organisationsstruktur. Dieser mit der Implementierung von Standardsoftware verbundene Ausbildungs- und Erziehungsprozeß ist gerade für diese Anwendergruppe nicht zu unterschätzen" (Scheer 1982, S. 12 f.).

2.3. Kleine und mittlere Unternehmen

Die Notwendigkeit einer inhaltlichen Abgrenzung von kleinen und mittleren Unternehmen ergibt sich anhand der folgenden Argumentation. Wenn der Anspruch erhoben wird, daß angestrebte wissenschaftliche Aussagen sich nicht auf die Grundgesamtheit der betrachteten Objekte (hier: alle Unternehmen) beziehen sondern vielmehr nur eine Teilmenge dieser (hier: kleine und mittlere Unternehmen) betreffen, so müssen

- sich die Teilmengen hinreichend genau abgrenzen lassen,
- die Aussagen bezüglich der Teilmengen signifikant unterschiedlich sein (vgl. Pfohl u.a. 1982, S. 9 f.).

Zur Abgrenzungsproblematik finden sich in der Literatur aufgrund der zunehmenden Bedeutung dieser Forschungsrichtung eine Vielzahl von Beiträgen (vgl. z.B. Wiesweg 1983, S. 100 ff.; Graber 1978, S. 4 ff.; Kittel 1982 b, S. 7 ff.; Grochla u.a. 1984, S. 395 ff.; Depping u.a. 1982, S. 45 ff.; Polenz 1980, S. 22 f.; Schönenborn 1980, S. 10 f.; Niedereichholz u.a. 1979, S. 175 ff.; Pfohl u.a. 1982, S. 9 ff.; Nydegger u.a. 1983, S. 2 ff.).

Trotz der so intensiv geführten Diskussion existiert keine einheitlich anerkannte Definition, vielmehr wird durch eine

gleichzeitige Verwendung von quantitativen wie auch qualitativen Merkmalen die Begriffsbildung zusätzlich erschwert (vgl. Zeitel 1982, S. 35 ff.). Um dennoch eine Charakterisierung der Zielgruppe zu erarbeiten, wird eine Kurzbeschreibung von quantitativen und qualitativen Merkmalen sowie dazugehöriger Ausprägungen als geeignetes Mittel angesehen.

Für den Bereich der quantitativen Merkmale seien folgende Beispiele genannt (vgl. z.B. Pfohl u.a. 1982, S. 12 f.; Zeitel 1982, S. 35; Wiesweg 1983, S. 105; Graber 1978, S. 4 f.):

- Maschinen-, Arbeitsstunden oder deren Kosten
- Gesamt-, Eigenkapital
- Produktions-, Absatzmengen bzw. Wertschöpfung/
Umsatz
- Beschäftigtenzahlen

Die Beschäftigtenzahl ist dabei, trotz berechtigter Kritik (vgl. Schmelter 1977, S. 61), ein besonders häufig genutzter Indikator. Deshalb werden hierzu einige Merkmalsausprägungen sowie vorliegende klassifikatorische Zuordnungen zu einer Unternehmensgrößenklasse diskutiert. Bei den hier interessierenden Produktionsbetrieben (in Abgrenzung von Handel/Dienstleistung) wird einerseits bei kleinen und mittleren, teils auch mittelständisch genannten Unternehmen eine Beschäftigtenobergrenze von 500 Mitarbeitern anerkannt (vgl. dazu z.B. Graber 1978, S. 5; Wagner 1983, S. 5; Schönenborn 1980, S. 10); in anderen Fällen wird einer Grenze von 1000 Gesamtbeschäftigten als Übergang zum Großunternehmen gefolgt (vgl. dazu z.B. Niedereichholz u.a. 1979, S. 176; Hafner u.a. 1978, S. 9). Ähnliche Probleme entstehen bei der Be-

trachtung von Kleinst- sowie kleinen und mittleren Unternehmen (vgl. *Schmelter 1977, S. 62 f.*).

Im folgenden werden einige empirische Untersuchungen in kleinen und mittleren Unternehmen bezüglich der Beschäftigtenzahlen analysiert, um so exemplarisch zu zeigen, welche Größenordnungen bei gegebener Zielgruppendefinition untersucht werden. Als zusätzliche Information wird dabei das Merkmal Jahresumsatz aufgenommen.

Untersuchung 1			Untersuchung 2			Untersuchung 3		
19 Unternehmen			12 Unternehmen			14 Unternehmen		
(vgl. Kittel			(vgl. <i>Schmelter</i>			(Industrie)		
1982 b, S. 197)			1977, S. 150)			(vgl. <i>Graber 1978,</i>		
						S. 5 ff.)		
Umsatz	Beschäf-		Umsatz	Beschäf-		Umsatz	Beschäf-	
(Mio.	tigte		(Mio.	tigte		(Mio.	tigte	
DM)			DM)			DM)		
Min.	7	90	5	34		11	50	
Max.	100	850	35	480		65	500	

Abb. 2.3./1: Exemplarische Charakterisierung untersuchter kleiner und mittlerer Unternehmen anhand von Beschäftigtenzahlen und Umsatz

Welcher der diskutierten Klassifikationen man sich zuordnet, bleibt zunächst willkürlich (vgl. *Schmelter 1977, S. 64*) und ist somit begründungspflichtig.

In der hier vorliegenden Untersuchung werden die Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes analysiert. Standardsoftware wurde dabei als "vorgeformtes", quasi-organisatorisches Gestaltungsmittel inhaltlich abgegrenzt. Bezogen auf organi-

satorische Fragestellungen wird die Beschäftigtengröße als eines der praktikabelsten Meßinstrumente der Unternehmensgröße angesehen (vgl. *Schmelter 1977, S. 61; Pfohl u.a. 1982, S. 16*). Betrachtet man den Zusammenhang von Änderungen in der Organisationsstruktur und den Beschäftigtenzahlen genauer, so zeigt sich ein degressiver Verlauf, wobei im Bereich bis 1000 Beschäftigte die höchsten Steigungsmaße vorzufinden sind (vgl. *Kieser u.a. 1983, S. 268 f.*). Aufgrund der organisatorischen Relevanz der Beschäftigtenzahl besteht kein Grund, die hier betrachtete Zielgruppe auf Unternehmen mit weniger als 500 Mitarbeitern zu beschränken; vielmehr ist eine breite Streuung der Beschäftigtenzahlen bis 1000 Mitarbeitern im Sinne einer differenzierten Wirkungsanalyse wünschenswert.

Bei Untersuchungen zur dv-gestützten Informationsverarbeitung werden häufig weitere quantitative Kriterien hinzugenommen (vgl. z.B. *Graber 1978, S. 5; Hafner u.a. 1978, S. 10 ff.; Wiesweg 1983, S. 122*). Im folgenden werden beispielsweise einige dieser Kriterien genannt:

- Art und Menge der zu verarbeitenden Daten
(z.B. Buchungen je Tag)
- betriebliche Erfahrungen auf dem Gebiet der EDV (z.B. wie lange arbeitet man bereits mit EDV)
- Anzahl EDV-Personal
- Art der genutzten DV-Anwendungen (z.B. im administrativen, dispositiven oder planerischen Bereich)
- jährliche Aufwendungen für EDV

Als Ausprägungen dieser Merkmale in kleinen und mittleren Unternehmen werden beispielsweise die folgenden Grenzen genannt (vgl. *Hafner u.a. 1978, S. 12*):

- mehr als 50 Belege je Tag
- nicht zu große organisatorische Erfahrungen
- nicht mehr als 9 EDV-Mitarbeiter
- DV-Ausgaben zwischen 20.000 und 500.000 DM je Jahr

Die dabei genannten Größenkriterien sind bezüglich ihrer Wichtigkeit für die Informationsverarbeitung zu akzeptieren, jedoch aufgrund der später zu zeigenden Korrelation mit der Beschäftigtengröße in den angegebenen absoluten Größen nicht als Ausschlußkriterien anzunehmen. In ähnlicher Weise ist der Aspekt "geringe" organisatorische bzw. DV-Erfahrung zu problematisieren. Untersucht man dazu die in einigen kleinen und mittleren Unternehmen schon realisierten integrierten DV-Lösungen, so zeigt sich ein beachtlicher Ausbauzustand (vgl. *Griese u.a. 1984, S. 353 ff.*). Um die vorliegende Wirkungsanalyse nicht auf den Kreis von Erst- und Weniganwendern der EDV zu beschränken, stellt eine hohe Erfahrung kein Ausschlußkriterium dar; vielmehr ist DV-Erfahrung im gesamten Spektrum zu erfassen und bezüglich noch zu analysierender Wirkungen zu diskutieren.

Für den Bereich der qualitativen Merkmale, welche zum großen Teil anhand von Indikatoren quantifizierbar sind, werden beispielsweise folgende Aspekte genannt (vgl. *Pfohl u.a. 1982, S. 13*):

- Arbeitsintensität

- Stellung auf dem Absatz-, Beschaffungsmarkt
- Bildungsstruktur des Personals
- Eigentum/Unternehmerverhältnis
- Führungsstil
- Organisationsstrukturprinzip

Betrachtet man die Ausprägungen dieser Merkmale zur Charakterisierung kleiner und mittlerer Unternehmen, so zeigt sich gegenüber den quantitativen Merkmalen in der Literatur ein wesentlich einheitlicheres Bild (vgl. die zu Beginn des Abschnitts genannten Literaturquellen).

Folgende ausgewählte Ausprägungen eines typischen Unternehmens der betrachteten Zielgruppe wurden einer Untersuchung entnommen, welche in der Literatur vorzufindende Charakterisierungen aufgearbeitet und strukturiert hat (vgl. *Pfohl u.a. 1982, S. 29*):

- Große Bedeutung von Improvisation und Intuition
- Kaum Planung
- Auf Unternehmer ausgerichtete Einliniensystem
- Kurze direkte Informationswege
- Geringer Formalierungsgrad
- Kaum Koordinationsprobleme

Es ist zu betonen, daß es sich hier um eine typologische Charakterisierung handelt, welche als Abgrenzung zu Kennzei-

chen von Großunternehmen herangezogen wurde. Wie schon für die Abhängigkeit von Unternehmensgröße und Organisationsstruktur gezeigt, verlieren viele der genannten Ausprägungen mit zunehmender Größe sukzessive an Bedeutung. Weiterhin müssen vermutbare Wirkungszusammenhänge (z.B. es wurde bereits mit EDV gearbeitet vs. geringer Formalisierungsgrad) in der weiteren Analyse kleiner und mittlerer Unternehmen berücksichtigt werden.

Abschließend kann die in dieser Untersuchung zu analysierende Zielgruppe wie folgt gekennzeichnet werden:

- Es werden Unternehmen mit weniger als 1000 Gesamtbeschäftigten untersucht,
- wobei bereits vorhandene DV-Unterstützung im betrachteten Anwendungsbereich kein Ausschlusskriterium ist und
- die geschilderten qualitativen Merkmalsausprägungen (z.B. geringe Formalisierung, Planungsintensität) als unternehmensgrößenspezifische Kontextfaktoren angesehen werden.

Da die hohe wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Zielgruppe an anderer Stelle ausführlich diskutiert und belegt wird, kann in dieser Untersuchung auf eine Repetition der einzelnen Argumente verzichtet werden (vgl. z.B. Zeitel 1982, S. 35 ff.; Wiesweg 1983, S. 103 ff.).

3. Konzeptionell-theoretischer Teil der Untersuchung

3.1. Funktionen des Bezugsrahmens

Die Komplexität des hier betrachteten Untersuchungsobjektes und das Fehlen einer umfassenden Wirkungstheorie führt in der empirischen Forschung zu der Notwendigkeit einer bewußt selektiven Vorgehensweise. Die dabei vorzunehmende Schwerpunktlegung wird durch eine problemspezifische Betrachtung der Realität vollzogen (vgl. Kubicek 1975 a, S. 37; Friedrichs 1973, S. 69 f.). Die so erzielbare Komplexitätsreduktion hat dabei folgenden, am Forschungsergebnis orientierten Anforderungen zu genügen: Die Ergebnisse der empirischen Überprüfung sollen vergleichbar sein mit Aussagen anderer Forschungsansätze des gleichen Objektbereiches, und eine spätere Integration zu umfassenden Aussagesystemen soll möglich sein (vgl. Kubicek 1975 a, S. 38). Die Erfüllung dieser Bedingungen schafft die Basis für einen dynamischen, multi-personalen Forschungsprozeß, welcher der Mächtigkeit des Untersuchungsobjektes angemessen erscheint (vgl. Kubicek 1975 a, S. 71 ff.). Im Rahmen dieser Forschungsorientierung wird von einem Forscher (-Team) ein Teil der als Ganzes nicht zu lösenden Forschungsaufgabe bearbeitet. Als strukturierendes Hilfsmittel der Forschungsarbeit dient das Bezugsrahmenkonzept.

Ein Bezugsrahmen umfaßt eine Reihe definierter Begriffe, zwischen denen unterschiedlich präzisierete Beziehungszusammenhänge angegeben werden können (vgl. Kubicek 1975 a, S. 38 ff.; Müller-Böling 1978, S. 17 ff.). Durch eine empirische Überprüfung der Beziehungszusammenhänge im Sinne iterativer, explorativer Forschung soll der Bezugsrahmen zunehmend präzisiert werden. Der Bezugsrahmen hat somit folgende Funktionen zu übernehmen (vgl. Müller-Böling 1978, S. 19 f.):

- Reduktions- oder Selektionsfunktionen, d.h. er reduziert die Komplexität von realen Objekten durch Herausgreifen einzelner Variablen eines Problemkomplexes und der Formulierung von Zusammenhängen zwischen diesen.
- Steuerungsfunktion, d.h. das vorab beschriebene Herausgreifen einzelner Teilbereiche geschieht unter expliziter Berücksichtigung der Schnittstellen.
- Integrationsfunktion, d.h. aufgrund der vorab definierten Schnittstellen soll eine leichtere Zusammenfassung der Einzelergebnisse ermöglicht werden.
- Orientierungsfunktion, d.h. auch in früheren Phasen können erste Ergebnisse Hilfen für den Praktiker bieten.

In der vorliegenden Untersuchung wird die Konstruktion des Bezugsrahmens in 2 Stufen erfolgen (vgl. Wiesweg 1983, S. 47 ff.). Anhand der Forschungszielsetzungen und der bereits durchgeführten Begriffsexplikationen wird ein Ausgangsbezugsrahmen erstellt. Dieser dient der themenspezifischen Bearbeitung der verschiedenen in der Literatur vorliegenden Ansätze. Die dabei ermittelten Einzelaussagen werden dann zu einem Untersuchungsbezugsrahmen konsolidiert, welcher die Basis für eine empirische Überprüfung und die weitere Präzisierung der interessierenden Wirkungszusammenhänge bietet.

3.2. Erstellen eines Ausgangsbezugsrahmens

Die im ersten Kapitel behandelten Komponenten praxeologischer Aussagen bilden einen Ansatzpunkt für die Erstellung

des Ausgangsbezugsrahmens. Dem Forschungsschwerpunkt der dv-gestützten Informationsverarbeitung entsprechend sind dabei der Einsatz von Standardsoftware und das Anpassungsverhalten im Einführungsprozeß als Gestaltungsmaßnahmen (Aktionsparameter) aufzufassen, wobei die Gestaltungswirkungen (z.B. Zielerreichungen) unter den gegebenen Kontextfaktoren (Gestaltungsbedingungen/Restriktionen) zu analysieren sind.

In einem ersten Schritt wird nun das Gestaltungsziel näher betrachtet. In der vorliegenden Untersuchung interessiert die DV-Unterstützung im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung, wobei dies hier noch undifferenziert unter funktionalen Sachzielaspekten (z.B. Erfüllung Terminkontrolle Werksaufträge) sowie auch Formalzielelementen (z.B. Senkung der Kapitalbindung) betrachtet wird. Analysiert man nun den Funktionsumfang der Standardsoftware (vgl. 2.2.2.) im Hinblick auf die zu erfüllenden Aufgabenbereiche der Produktionsplanung und -steuerung (vgl. 2.1.1.), so zeigt sich, daß die Ebene der strategischen Planung weitgehend keine DV-Unterstützung erhält. Zwar ist davon auszugehen, daß Daten der taktischen Ebene als Informationen in die strategische Planung eingehen (vgl. Hübner 1979, S. 305); nur wird diese Aufgabendurchführung an sich dabei nicht direkt dv-unterstützt. Dieser Bereich wird somit aus der Wirkungsanalyse ausgeschlossen. Die Ebenen der taktischen und operativen Produktionsplanung sowie der -steuerung bilden die Aufgabe, welche mit der Maßnahme Standardsoftware zu unterstützen ist. Die Erklärung der Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Rahmen dieser Aufgabenerfüllung (z.B. Verbesserung der Kapazitätsauslastung) stellen entsprechend die Zielgröße dieser Untersuchung dar.

Schon bei der Darstellung der einzelnen Teilbereiche dieser komplexen Aufgabenstellung (vgl. 2.1.1.) wurde deutlich, daß verschiedene Faktoren die Wichtigkeit einzelner Teilaufgaben in der jeweiligen Situation beeinflussen. So verliert bei-

spielsweise die Konstruktion als einzuplanender Zeitblock mit zunehmender Produktwiederholung an Bedeutung, wobei gleichzeitig Aufbau und Pflege von Standard- oder Variantenstücklisten zunehmend wichtiger werden.

Daraus folgt, daß solche Faktoren (z.B. Produktwiederholungsgrad) als Einflußfaktoren auf den funktionalen Nutzungsprozeß der Standardsoftware zu betrachten sind. Diese Kennzeichen der Aufgabenstellung werden als Gestaltungsbedingungen (Restriktionen) in die Wirkungsanalyse aufgenommen. Abb. 3.2./1 gibt diesen ersten Teilschritt wieder.

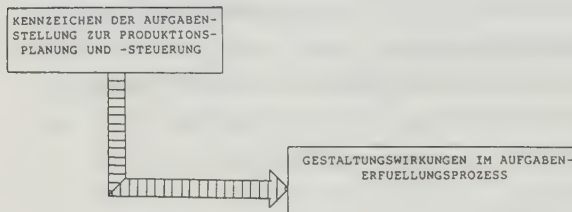


Abb. 3.2./1: Teilschritt 1 des Ausgangsbezugsrahmens

Die Kennzeichen der Aufgabenstellung könnten theoretisch daraufhin untersucht werden, inwieweit die ausgewählte Standardsoftware eine geeignete Maßnahme in Anbetracht dieses situativen Faktors darstellt (zu solchen Ansätzen vgl. Hackstein 1984, S. 20 ff.). Die konsequente Weiterführung dieses Gedankens leitet über zu einer verstärkten Analyse des Auswahlprozesses zur Beschaffung der Standardsoftware, wobei auch hier Faktoren identifizierbar sein könnten, welchen eine Einflußmöglichkeit auf den Erfolg des DV-Einsatzes zugestanden werden muß (z.B. Erarbeitung eines Sollkonzeptes zur Auswahl einer situationsadäquaten Software, vgl. Kittel 1982 b, S. 104 ff.). Beispielsweise konnte in einer empirischen

Untersuchung bei kleinen und mittleren Unternehmen ein Zusammenhang von Entscheidungsintensität während des Beschaffungsprozesses und erfolgreichem DV-Ausbau nachgewiesen werden (vgl. Griesse u.a. 1985, S. 41 ff.). Im Sinne der Steuerungsfunktion des Bezugsrahmens muß auf diese Wirkungen hingewiesen werden. Aufgrund der hier im Mittelpunkt stehenden Wirkungsanalyse von Anpassungsprozessen und des Aufwandes einer Entscheidungsanalyse muß auf eine Einbeziehung dieser Aspekte verzichtet werden.

In einem zweiten Schritt werden nun die Besonderheiten kleiner und mittlerer Unternehmen als weiterer Kontextfaktor aufgenommen, da deren Kennzeichen (wie z.B. hohe Improvisation, geringer Formalisierungsgrad) bezüglich eines restriktiven Einflusses auf die Entfaltung der theoretisch vorliegenden Potentiale der Standardsoftware untersucht werden sollen. Abb. 3.2./2 zeigt die Stellung dieses Kontextfaktors im Ausgangsbezugsrahmen auf.

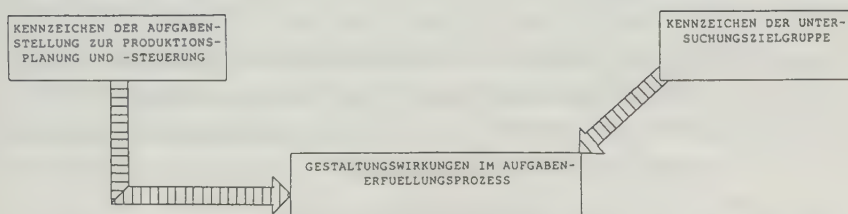


Abb. 3.2./2: Teilschritt 2 des Ausgangsbezugsrahmens

Ein weiterer, zweistufiger Wirkungszusammenhang ergibt sich im dritten Schritt durch die Einbeziehung des Einführungsprozesses, in welchem die Maßnahme Standardsoftwareeinsatz nutzbar gemacht wird zur Unterstützung der Aufgabenerfüllung. Dieser Prozeß beinhaltet für die vorliegende Untersu-

chung zwei wichtige Dimensionen, welche in den bereits beschriebenen Standardsoftwareeigenschaften (vgl. 2.2.2.)

- Anpassungsflexibilität sowie

- Integrationsgrad

begründet sind. Für den Aspekt der Anpassungsflexibilität ergibt sich folgende Fragestellung:

- Welche Kontextfaktoren bedingen welche Programmanpassungen und mit welchen Wirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß ist dies verbunden?

In Bezug auf das Integrationspotential und den damit geschaffenen Koordinationsbeziehungen (vgl. 2.2.2.) wurde Standardsoftware als "vorgeformtes", quasi-organisatorisches Gestaltungsinstrument bezeichnet. Auf Basis vermutbarer, von Standardsoftwaregegnern betonter Konflikte mit bestehenden Organisationsformen kann folgende Fragestellung formuliert werden:

- Unter welchen Bedingungen werden welche organisatorischen Anpassungen vorgenommen und mit welchen Wirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß ist dies verbunden?

Es ist zu betonen, daß die beiden letztgenannten Anpassungsvorgänge Aktionsmöglichkeiten des in der Praxis Handelnden darstellen, deren Vorkommen in Abhängigkeit von den bereits beschriebenen Kontextfaktoren analysiert werden soll, wobei gleichzeitig deren Wirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß (z.B. Erfolg des DV-Einsatzes) von Interesse sind.

Ein weiteres wesentliches Element für die Einführungs- und Aufwandsplanung eines Standardsoftwareeinsatzes stellt der

Zeitfaktor dar. Im Ausgangsbezugsrahmen wird der Zeitaspekt als zusätzliche Dimension des Einführungsprozesses aufgenommen, wobei Abhängigkeiten von den Kontextfaktoren sowie den Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden sollen. Abb. 3.2./3 gibt den erweiterten Ausgangsbezugsrahmen wieder.

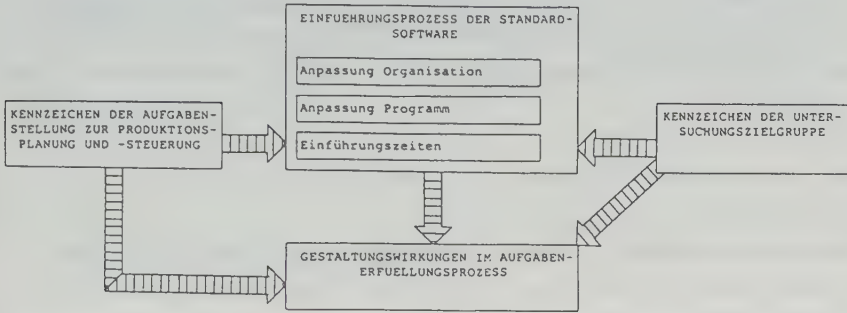


Abb. 3.2./3: Teilschritt 3 des Ausgangsbezugsrahmens

Als letzte Komponente ist nun noch die jeweils realisierte DV-Nutzungssituation in die Betrachtung zu integrieren. Schon die Diskussion der verschiedenen Aufgabenstellungen zur Produktionsplanung und -steuerung zeigte, daß unterschiedliche Produktionsstrukturen eine durchaus differenzierte Gewichtung einzelner Funktionsbereiche (z.B. die Bedeutung der Kapazitätsplanung bei Fließ- bzw. Werkstattfertigung) determinieren. Entsprechende Auswirkungen auf den im Einzelfall sinnvollen DV-Unterstützungsgrad und dadurch induzierte Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß werden durch die Aufnahme der aktuellen DV-Nutzungssituation explizit berücksichtigt. Dieser Faktor ermöglicht gleichzeitig die Kontrolle der Wirkungen unterschiedlicher DV-Ausbaustände zum Erhebungszeitpunkt, welche bedingt durch die Erhebungsform nicht konstant gehalten werden können. Abb. 3.2./4 zeigt den nun komplettierten Ausgangsbezugsrahmen.

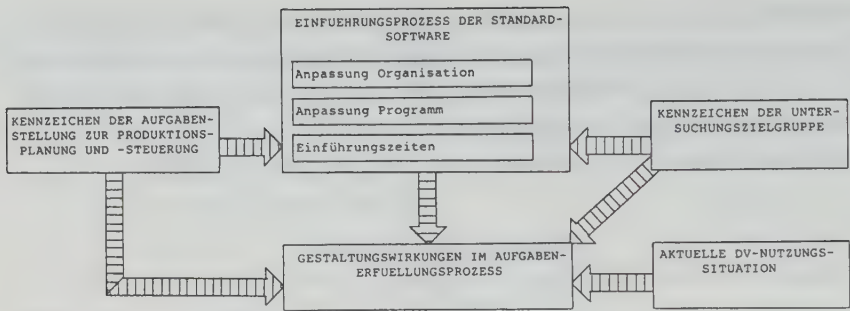


Abb. 3.2./4: Kompletierter Ausgangsbezugsrahmen

Über die genannten Untersuchungszusammenhänge hinaus existieren eine Vielzahl von Variablen, für welche beispielsweise Wirkungen auf die Prozeßzeit und den Zielerreichungsgrad vermutbar sind bzw. bereits nachgewiesen wurden. Weitere Faktoren konnten jedoch aufgrund der hier angestrebten Breitenuntersuchung (als Abgrenzung zur Fallstudie) und den dabei gegebenen Restriktionen (z.B. Interviewzeit) nicht aufgenommen werden. Im Sinne der Steuerungsfunktion des Bezugsrahmens soll jedoch auch hier, wie für den Bereich des Beschaffungsprozesses, ein Hinweis auf die Schnittstellen zu anderen Forschungsansätzen gegeben werden:

- Zur Bedeutung der Schulung von Mitarbeitern und partizipativer Informationspolitik (vgl. z.B. Dinius u.a. 1972, S. 57; Hackstein 1984, S. 260 ff.; Kubicek 1975 b, S. 151; Müller-Böling 1978, S. 345 ff.; Schumacher 1984, S. 68)
- Zur Wichtigkeit der Unterstützung durch die Geschäftsleitung (vgl. z.B. Brankamp 1977, S. 35; Kittel 1982 b, S. 88 ff.)
- Zur Bedeutung der Projektorganisation (vgl.

Der konstruierte Ausgangsbezugsrahmen erhebt somit nicht den Anspruch einer vollständigen Berücksichtigung aller personellen und organisatorischen Variablen. Die Aufnahme einzelner Faktoren wurde vielmehr bewußt eng an das hier verfolgte Forschungsziel angelehnt. Andere Forschungsvorhaben, z.B. die Analyse der Wirkungen der EDV auf die Arbeitszufriedenheit, führen zur stärkeren Gewichtung anderer Aspekte (vgl. Müller-Böling 1978, S. 73 ff.).

3.3. Analyse vorliegender Forschungsergebnisse anhand des Ausgangsbezugsrahmens

Die im Ausgangsbezugsrahmen formulierten Dimensionen und Wirkungszusammenhänge dienen nun einer konzentrierten Analyse der in der Literatur vorliegenden Forschungsergebnisse. Die Zielsetzung dieser Literaturanalyse ist das Erarbeiten von Untersuchungshypothesen, welche dann - konsolidiert zu einem Untersuchungsbezugsrahmen - zur empirischen Überprüfung der interessierenden Wirkungszusammenhänge genutzt werden können.

Die Analyse gliedert sich auf in die Betrachtung

- betriebswirtschaftlicher,
- ingenieurwissenschaftlicher sowie
- soziologischer Ansätze.

Bestehende Querverbindungen werden an den entsprechenden Stellen genutzt. Soweit vorhanden, werden zielgruppenspezifische Ergebnisse diskutiert. Liegen diese nicht vor, so werden auch Untersuchungen, welche sich nicht ausschließlich

mit der hier betrachteten Unternehmensgrößenklasse beschäftigen, mit entsprechendem Hinweis verwendet.

Formal gestaltet sich die Literaturanalyse wie folgt: Die Darstellung bereits vorliegender Untersuchungsergebnisse wird jeweils ergänzt durch einen Abschnitt, in welchem theoretisch-argumentativ die Umsetzung der aufgezeigten Ansätze in den Ausgangsbezugsrahmen vorgenommen wird. Dies bedeutet einerseits, daß die vorliegenden Komponenten des Ausgangsbezugsrahmens (z.B. die Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe) sowie die aufgezeigten Dimensionen des Einführungsprozesses (z.B. die Anpassung der Organisation) sukzessiv weiter strukturiert werden (im Beispiel: Die Güte der Ausgangssituation vor dem DV-Einsatz zur Kennzeichnung der Untersuchungszielgruppe bzw. die aufgabenbezogenen Änderungen als relevante Form der organisatorischen Anpassung). Diese zunehmende Konkretisierung bietet andererseits die Möglichkeit, Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Dimensionen in Form von Untersuchungshypothesen zu formulieren, d.h. die global vermuteten Beziehungen zwischen den Komponenten des Ausgangsbezugsrahmens (z.B. Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe --> organisatorische Anpassungen im Einführungsprozeß) werden stufenweise ersetzt durch detaillierte, später empirisch zu überprüfende Hypothesen (im Beispiel: Mit zunehmender Güte der Organisation vor dem DV-Einsatz sinkt die zu leistende organisatorische Nachholarbeit). Die geschilderte Vorgehensweise wird graphisch unterstützt durch die sukzessive Erweiterung des Ausgangsbezugsrahmens.

3.3.1. Betriebswirtschaftliche Forschungsansätze

Die zunehmende Kritik an einer rein technischen Betrachtung der Informationstechnologie führte zu der Sichtweise (vgl. 1.3.), daß computergestützte Informationssysteme Gestaltungspotentiale in sich bergen, deren Wirkungen sich in ei-

nem Beziehungsgefüge von informationstechnischen, organisatorischen sowie personellen Faktoren entwickeln. Dies führte zu einer breiten Thematisierung der dv-gestützten Informationsverarbeitung im Bereich der Organisationsforschung sowie zu einer globalen Verankerung des Erkenntnisfortschritts von Forschungsergebnissen anderer Bereiche in die Organisationstheorie (vgl. z.B. *Wiesweg 1983, S. 48 f.*). Im betriebswirtschaftlichen Bereich bieten sich somit die verschiedenen Schulen der empirischen Organisationsforschung zu einer Strukturierung der Literaturanalyse an. Andere, z.B. mehr der produktionswirtschaftlichen Richtung zuweisbare Forschungsansätze (vgl. z.B. *Ellinger 1978 a und b*) werden dabei orientiert an den getroffenen Aussagen im entsprechenden organisatorischen Teilgebiet abgehandelt.

Im Rahmen der empirischen Organisationsforschung lassen sich folgende Richtungen unterscheiden (vgl. *Pohl 1981, S. 7 ff.*):

- Schulen der älteren Organisationsforschung
- Schulen der Organisationsforschung mit situativer Relativierung
- Schulen der Organisationsforschung mit verhaltenswissenschaftlicher Orientierung

Der älteren Organisationsforschung werden die Ansätze von Taylor, Fayol, Weber sowie die Human-Relations-Bewegung zugerechnet (vgl. *Pohl 1981, S. 9 ff.*). Diese stellen die Basis für die hier interessierenden neueren Ansätze dar, welche aufgrund ihrer direkten empirischen Ausrichtung nun näher diskutiert werden.

Die meisten der bisher vorgenommenen Untersuchungen beschränkten sich auf die Analyse der Zusammenhänge von Situationsvariablen und formalen Merkmalen der Organisationsstruktur (vgl. Kubicek u.a. 1980, Sp. 1541). Dabei wurde in Form monovariater Auswertungen eine, jeweils als zentral angesehene Situationsgröße bezüglich ihrer Wirkung als unabhängige Variable im Bezug auf die abhängige Variable "formale Organisationsstruktur", gemessen in Größen wie Spezialisierung, Zentralisation oder Formalisierung, analysiert. Die Vielzahl dabei vorgefundener, teils widersprüchlicher Korrelationen findet sich bei (Wollnik 1980, Sp. 599 ff.). Von den am häufigsten einbezogenen Faktoren, wie

- Unternehmensgröße,
- Leistungsprogramm,
- Produktionstechnologie,
- Informationstechnologie und
- Umwelt,

werden die hier forschungsrelevanten Elemente - Produktions- sowie Informationstechnologie und Unternehmensgröße - genauer betrachtet.

Unter Produktionstechnologie im engeren Sinne werden in Abgrenzung zur Gesamtheit des Wissens über Fertigungsfaktoren die in den Organisationen konkret realisierten Verfahren bezeichnet (vgl. Pohl 1981, S. 135 ff.; Kieser u.a. 1983, S. 274 ff.). Die dabei verwendeten Einteilungskriterien waren

- die Art der Aufstellung der Betriebsmittel
(Werkstatt-, Fließ- oder Prozeßfertigung),

- die Auflagenhöhe
(Einzel-, Serien-, Massenfertigung) sowie
- der Mechanisierungsgrad
(von manuellen Hilfsmitteln bis zur Integration selbststeuernder Aggregate).

Die jeweils genutzten Meßinstrumente und deren Kritik können im Rahmen dieser Arbeit bei den später vorzunehmenden Operationalisierungen im Detail diskutiert werden.

Als Tendenzaussagen lassen sich (vgl. Pohl 1981, S. 154 f.; Kieser u.a. 1983, S. 282 ff.) folgende vorläufige Ergebnisse festhalten:

- Betrachtet man das Kontinuum von der Einzelerzeugung zur Massenfertigung, so läßt sich mit zunehmender Entwicklung hin zur Massenfertigung ein Anwachsen der durchschnittlichen Leitungsspanne der Meister feststellen. Gleichzeitig ist eine Verstärkung der Programmierung und die Zunahme der Entscheidungscentralisation festzustellen. Dies wird mit einer Zunahme der Strukturiertheit der Fertigung erklärt.
- Bei einer Weiterentwicklung von der Massen- zur automatisierten Fertigung verringert sich der Programmierungsgrad sowie die Entscheidungscentralisation wieder.

Bei den Untersuchungen zur Unternehmensgröße stellt die Anzahl der Beschäftigten das dominierende Meßinstrument dar. Folgende Tendenzen wurden festgestellt (vgl. Pohl 1981, S. 165 f.; Kieser u.a. 1983, S. 267 ff.):

- Mit zunehmender Organisationsgröße steigt

- die vertikal hierarchische sowie horizontale Differenzierung,
- die Dezentralisation von Entscheidungsbefugnissen (besonders bei zunehmend technokratischen Koordinationsmechanismen) sowie
- die Anzahl formaler Vorschriften.

Bei dem hier vorliegenden Forschungsschwerpunkt der computergestützten Informationsverarbeitung sind die Ansätze zur Wirkungsanalyse der Informationstechnologie genauer zu betrachten. Die Darstellung der Ergebnisse gliedert sich in eine Beschreibung der Wirkung der Informationstechnologie auf die formale Organisationsstruktur sowie auf das Verhalten der Organisationsmitglieder.

Mit dem Aufkommen der computergestützten Informationsverarbeitung wurden weitreichende Auswirkungen auf die formale Organisationsstruktur der gesamten Unternehmung erwartet (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 291 ff. und besonders S. 303 f.). Freisetzung von Arbeitskräften, das Ende der mittleren Betriebsführer sowie Unternehmensführung durch die Maschine können als Schlagwörter genannt werden. Erste, technologisch bedingte Einsatzformen (zentrale Batchverarbeitung) der Datenverarbeitung hatten aufgrund der offline-Lösungen zudem offensichtliche Auswirkungen auf die Betriebsstruktur. Es kam zur Bildung spezieller Abteilungen für die Gestaltung und den Betrieb der Datenverarbeitung bei gleichzeitiger Auslagerung einzelner Teilaufgaben aus den Fachabteilungen.

Die damit verbundenen Erwartungshaltungen beeinflussten in früheren empirischen Untersuchungen weitgehend die Wahl der Meßinstrumente. Es wurden beispielhaft die Anlagengröße, der Speicherplatz der Zentraleinheit oder die Computerkosten als globale Indikatoren des Computereinsatzes herangezogen (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 300 ff.).

Die so durchgeführten Untersuchungen brachten bezüglich der Spezialisierung bezogen auf die gesamte Unternehmensorganisation keine eindeutigen Aussagen. Zwar konnten einzelne Abteilungs-zusammenlegungen als mögliche Veränderungen aufgezeigt werden; direkte Wirkungen auf die Gesamtorganisation konnten nicht nachgewiesen werden. In Bezug auf die Koordination ergab sich die erwartete Verstärkung der Formalisierung, Standardisierung und Programmierung. Die von der EDV determinierte formalisierte Kommunikation (z.B. Ablochbelege, Listen), die notwendige Eindeutigkeit (z.B. eine Nummerierung für Lagerartikel) sowie ein Zwang zur genauen Ablaufbeschreibung (z.B. Bestellpolitik) als Voraussetzung der Programmierung zeigten direkte Wirkungen (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 308 ff.). Weiterhin konnte eine stärkere Strukturformalisierung nachgewiesen werden. Unternehmen, welche vorher keine Stellen-/Ablaufbeschreibung hatten, führten diese ein.

Aussagen über die Substitution anderer Koordinationsinstrumente durch die Einführung der Datenverarbeitung konnten durch die globalen Untersuchungen nicht erbracht werden. An diesem Punkt setzen die neueren Untersuchungen an.

In einem ersten Schritt wird die globale Betrachtungsweise der Gesamtorganisation aufgegeben. Es wird nahegelegt, "sich den Prozeß der Entwicklung computergestützter Informationssysteme als die schrittweise Übernahme einzelner Aufgabenkomplexe auf eine zu einem früheren Zeitpunkt beschaffte Anlage vorzustellen, der bestenfalls nach einem mehr oder weniger globalen Rahmenplan erfolgt" (Kubicek 1975 b, S. 146). Die dabei im einzelnen betroffenen Benutzergruppen stellen bezüglich der DV-Wirkungen ein besseres Untersuchungsobjekt als die gesamte Unternehmung dar.

Gleichzeitig wird die in den älteren Ansätzen gesuchte eindeutige Kausalität zwischen der Informationstechnologie und

der Organisationsstruktur aufgegeben. "Es kann nicht davon ausgegangen werden, daß der Computereinsatz generell bestimmte Organisationsformen herbeiführt und als Ursache aller organisatorischen Änderungen aufzufassen ist, die in seinem Zuge auftreten" (Kubicek 1975 b, S. 146). Informationstechnologie ist vielmehr, wie die Organisation auch, als Gestaltungsinstrument aufzufassen. Anzustreben ist in diesem Sinne eine optimale Abstimmung dieser zwei Gestaltungsinstrumente im Hinblick auf gewünschte Zielrichtungen. Man kommt so zu dem Verständnis, daß die Informationstechnologie Potentiale bereitstellt, welche durch entsprechende Maßnahmen gestaltet und genutzt werden müssen (vgl. Kubicek 1975 b, S. 237). "Zu einem Koordinationsinstrument wird sie (die Informationstechnologie, Anmerkung des Verfassers) jedoch erst dann, wenn bei der Konzeption der Computeranwendung eine Abstimmung zwischen Teilaufgaben angestrebt wird. Eine solche Abstimmung kann zum einen innerhalb der maschinellen Aufgabenerfüllung durch eine entsprechende Programmierung des Computers - durch eine integrierte Datenverarbeitung - erfolgen, oder sie wird durch entsprechende Benutzerregeln und ergänzende Programme für die Benutzer erreicht" (Kieser u.a. 1983, S. 310).

In Anbetracht des hier vorliegenden Untersuchungsobjektes Standardsoftware ist noch der folgende Aspekt hervorzuheben. "Konkrete Anforderungen an die organisatorische Gestaltung gehen nur von einem im Einzelfall bereits exakt fixierten System der maschinellen Datenverarbeitung aus, das aufgrund strategischer Entscheidungen als unveränderlich hinzunehmen ist" (Kubicek 1975 b, S. 126). In Abhängigkeit von der im Abschnitt 2.2.2. beschriebenen Anpassungsflexibilität ergibt sich beispielsweise durch den Standardsoftwareeinsatz mehr oder weniger die beschriebene Situation.

Aufbauend auf diesen Grundannahmen und unter verfeinerter Messung des Kontaktes der Anwender mit der Informationstech-

nologie ergaben sich folgende Tendenzen bei der Untersuchung von sechs Benutzergruppen in zwei Unternehmen:

- "Die Benutzer empfinden weitgehend eine verstärkte materielle Abhängigkeit von Kollegen der eigenen Abteilung und anderen Abteilungen im Sinne von Interdependenzen im Arbeitsfluß; ebenso hat in allen Gruppen die informationelle Abhängigkeit von anderen Abteilungen zugenommen, der Koordinationsbedarf ist insgesamt also gestiegen.
- Dem gestiegenen Koordinationsbedarf entspricht eine weitgehende Zunahme interaktiver Tätigkeiten, wobei der Anteil abteilungsübergreifender Interaktionen in einigen Gruppen überproportional gestiegen ist. Zumeist ist diese Abstimmung sogar institutionalisiert, was in einer gestiegenen Teilnahme an Konferenzen und anderen offiziellen Zusammenkünften zum Ausdruck kommt" (Kieser u.a. 1983, S. 313; zu den Einzelergebnissen vgl. Kubicek 1975 b, S. 282 ff.).

Neben den allgemein geschilderten Ergebnissen konnte nachgewiesen werden, daß viele Wirkungen gruppenspezifisch unterschiedlich sind und teilweise stark geprägt sind durch die Zustände vor der Einführung (vgl. z.B. Kubicek 1975 b, S. 302).

Abschließend zur Ergebnisdarstellung sei darauf hingewiesen, daß die Benutzer, welche anhand subjektiver Einschätzungen den Erfolg als hoch ansehen, in der Regel über größere organisatorische Änderungen berichtet haben (vgl. Kubicek 1975 b, S. 340).

Die bisher aufgezeigten Wirkungen der Informationstechnologie basierten fast ausschließlich auf Untersuchungen in Großunternehmen, wobei die EDV-Infrastruktur durch eine zentrale EDV-Abteilung sowie einen geringen Einsatz interaktiver Terminals gekennzeichnet war (vgl. *Schmelter 1977, S. 6; Kubicek 1975 b, S. 231*). Die im folgenden darzustellenden Forschungsansätze behandeln (neben anderen Aspekten) die Übertragung des vorab geschilderten Konzeptes von Kubicek in den Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen.

Eine deutsche Studie in 8 Kraftfahrzeughandelsbetrieben und 4 Industrieunternehmen untersuchte die organisatorischen Auswirkungen des Einsatzes von Datenfernverarbeitung, Magnetkontensystemen, DV-außer-Haus sowie von Anlagen der Mittleren Datentechnik zur Unterstützung des Verwaltungsbereiches (Finanzbuchhaltung, Lohn-und-Gehalt; vgl. *Schmelter 1977, S. 7 ff.*). Zur Art der DV-Unterstützung ist zu bemerken, daß es sich nur in zwei Fällen um integrierte Anwendungen handelte und nur in einem Fall Terminals zur Interaktion mit dem technischen Gerät benutzt wurden.

Unterschiede zu Großunternehmen zeigten sich in der strukturellen Einordnung der DV-Aufgabe in die bestehende Organisation. Es kam nicht zur Bildung spezieller DV-Abteilungen; vielmehr wurde die EDV direkt in die Benutzerabteilung integriert oder von dort betreut (DV-außer-Haus vgl. *Schmelter 1977, S. 163 f.*). Globale organisatorische Wirkungen z.B. bezüglich einer Veränderung der Kommunikationsarten, der Hierarchieebenen oder Abteilungsbildung wurden nicht festgestellt; es wird darauf hingewiesen, daß bestehende, von der Unternehmensgröße abhängige Unterschiede in diesen Organisationsdimensionen durch den DV-Einsatz nicht verändert wurden. Das Untersuchungsspektrum erstreckte sich von 34 bis 480 Gesamtbeschäftigten (vgl. *Schmelter 1977, S. 189 ff. bzw. S. 202 ff.*).

Die weiterhin feststellbaren organisatorischen Änderungen waren gering und meist auf die Stellenmerkmale der EDV-Benutzer beschränkt. "Abgesehen von einer geringen Zunahme an Formalisierung und Planung und der infolge Personalfreisetzung eingetretenen Abnahme an Verwaltungspersonal konnten keine über die EDV-Benutzergruppe hinausgehende gesamtorganisatorische Änderungen ermittelt werden" (*Schmelter 1977, S. 232*).

Betrachtet man die stellenbezogenen Änderungen der Aufgabeninhalte im einzelnen, so wurden zum Bereich der organisatorischen Differenzierung folgende Feststellungen gemacht:

- Zunehmende Genauigkeitsanforderungen
- Vermehrte Arbeitsplanung
- Größere Abhängigkeit von anderen Abteilungen

Um beispielsweise die Basis der letzten Aussage zu erläutern, wird der dahinterstehende Indikator näher betrachtet. Die Veränderung des Ausmaßes der notwendigen Zusammenarbeit der DV-Benutzer mit anderen Abteilungen wird mit einer 5-teiligen Skala mit Ausprägungen von "stark verringert" bis "stark erhöht" gemessen. In 7 Fällen hat sich keine Veränderung ergeben, in 5 eine (nicht starke) Erhöhung, wobei diese Angaben von den befragten Schlüsselpersonen und nicht von den DV-Nutzern gemacht wurden.

Die Struktur der vorherrschenden Kommunikationsform (z.B. schriftlich, inoffizielle Besprechungen, offizielle Besprechungen) bleibt bestehen; es wird jedoch von einer Steigerung der Kommunikation zwischen DV-Nutzern und Vorgesetzten bzw. Kollegen anderer Abteilungen berichtet (vgl. *Schmelter 1977, S. 234*). Dies tritt verstärkt im Bereich der Anwendung von Anlagen der Mittleren Datentechnik auf, wobei dort, von

der Anwendung her betrachtet, Aufgabenbereiche anderer Abteilungen auf die DV-Benutzergruppe übertragen wurden.

Im Hinblick auf die hier vorliegende Untersuchung sind die Ergebnisse unter folgendem Aspekt zu betrachten: DV-Anwendungen im Bereich Finanzen/Verwaltung sind aufgrund ihrer Abteilungsbezogenheit bezüglich der organisatorischen Komplexität niedriger einzustufen als die Produktionsplanung und -steuerung (vgl. Kubicek 1975 b, S. 165).

Eine andere Studie in schweizerischen Unternehmen über den Stand der dv-gestützten Informationsverarbeitung in kleinen und mittleren Unternehmen analysiert ebenfalls dem Konzept von Kubicek folgend die organisatorischen Auswirkungen des DV-Einsatzes (vgl. Graber 1978). Untersucht wurden (durch eine Befragung von Schlüsselpersonen) 12 Handels- und 24 In-

Anwendungsbereich	DV-Nutzung in % (von 24 Unternehmen)
Bestandsführung	91,7
Bedarfsplanung/-vorhersage	54,2
Durchlaufterminierung	37,5
Kapazitätsterminierung (mittelfristig)	29,2
Erstellung Auftragspapiere	58,3
Kapazitätsterminierung (kurzfristig)	20,8

Abb. 3.3.1.1./2: DV-Nutzung in 24 Industrieunternehmen (vgl. Graber 1978, S. 47 f.)

dustrieunternehmen mit 50 bis 500 Beschäftigten. Für den Bereich der Produktionsplanung und -steuerung ergab sich auszugsweise die in Abb. 3.3.1.1./2 gezeigte DV-Nutzung bei den Industrieunternehmen.

Es wird weiter festgestellt, daß die DV-Konzeption durch eine Vielzahl isolierter "Kleinstsysteme" gekennzeichnet ist und theoretische Integrationspotentiale der heutigen DV-Systeme weitgehend nicht genutzt werden (vgl. Graber 1978, S. 50 bzw. S. 90 f.). Die Auswahl der Untersuchungsobjekte wurde so gesteuert, daß genau 12 Industrieunternehmen mit Dialoganwendungen arbeiten, wobei jedoch nur 6 Unternehmen Teilbereiche der Produktionsplanung und -steuerung in dieser Form nutzten.

In der so gekennzeichneten Untersuchungsumgebung wurde nach Veränderungen in der Organisationsstruktur sowie im Aufgabenspektrum der personellen Aufgabenträger geforscht. Dabei wurden nur die 13 Unternehmen einbezogen, welche ähnlich umfassende Lösungen realisiert hatten und bezüglich der Unternehmensgröße ("Datenprofil") vergleichbar waren (vgl. Graber 1978, S. 169 ff.). Die Organisationsanalyse wurde dabei nach Bereichen (Vertrieb, Fertigung, Finanzen) sowie den operativen (Ausführung) und dispositiven (Leitung) Ebenen getrennt. Für den hier interessierenden Bereich der Fertigungssteuerung wurden die folgenden Tatbestände ermittelt (vgl. Graber 1978, S. 170 ff.). Schwerwiegende Änderungen der Organisationsstruktur (z.B. Hierarchieebenen, Freisetzung) fehlen vollends. Wenn Änderungen festgestellt wurden, dann im Rahmen der Aufgabenerfüllung des Sachbearbeiters (operative Ebene). Dies waren im einzelnen:

- Zunehmende Erweiterung des Aufgabenspektrums
- Verringerung der Abhängigkeit vom Arbeitsfortschritt in anderen Abteilungen (dies gilt im

Fertigungsbereich auch für die dispositive Ebene)

- Zunahme der "stillen" Reserven (Auffangen des zukünftigen Personalbedarfs)

Die geringen organisatorischen Änderungen werden der flachen hierarchischen Struktur (Gruppe, Abteilung, Geschäftsleitung) kleiner und mittlerer Unternehmen sowie der geringen Spezialisierung (abgerundetes, inhaltlich breites Aufgabenspektrum des Sachbearbeiters) zugeschrieben. Die Verringerung der Abhängigkeit von anderen Abteilungen wird auf die maschinellen Automatismen integrierter DV-Systeme zurückgeführt, wobei die zentrale Datenbasis auch zur Verringerung der persönlichen Kommunikation beiträgt.

Auf das gesamte Unternehmungsgeschehen bezogen werden die folgenden Aussagen gemacht:

- Zunahme von Standardisierung und Formalisierung
- Erhöhung der Transparenz und Versachlichung des Unternehmungsgeschehens
- Erhöhte Reaktionsfähigkeit aufgrund der Aktualität und Genauigkeit der Informationen

Diese interessanten Ergebnisse müssen unter einer kritischen Betrachtung der Darstellungsform interpretiert werden. Es ist nicht ersichtlich, wie viele der 13 Unternehmen dem Industriebereich zurechenbar sind, also die Basis für die genannten Aussagen bilden. Weiterhin ist die Begründung der Wirkungen anhand der maschinellen Automatismen von integrierten DV-Systemen zu problematisieren, da an anderer Stelle ein geringer Integrationsgrad hervorgehoben wird

(vgl. Graber 1978, S. 50 bzw. S. 90 f.).

Neben den organisatorischen Aspekten werden in der schweizerischen Studie weiterhin Aussagen zum Einsatzstand der Standardsoftware gemacht (vgl. Graber 1978, S. 129 ff.). Im Bereich der Verwaltung werden nur wenige Standardprogramme eingesetzt (z.B. Finanzbuchhaltung 33 % der DV-Nutzer), wogegen in der Produktionsplanung und -steuerung atypisch hohe Installationsanteile auffallen (z.B. Fertigungs- und Kapazitätsplanung 78 % der DV-Anwender in diesem Bereich, wobei auf die absolut geringe DV-Unterstützung hingewiesen werden muß). Die Verfasser führen dies auf mehr emotionelle, subjektive Beweggründe für die Eigenentwicklung zurück, da das Gegenargument zum Standardsoftwareeinsatz - organisatorische Anpassungen - wohl eher auf den Produktionsbereich zutrifft. Die wenigen Firmen, die Standardsoftware im Bereich Kostenrechnung und Fertigung einsetzten, entwickelten in kürzerer Zeit qualitativ höher stehende Informationssysteme und dies bezüglich der funktionalen Nutzung wie auch bezogen auf das Integrationsniveau. Direkte quantitative Beziehungen zwischen Standardsoftwareeinsatz und organisatorischen Änderungen werden nicht dargestellt. Es wird jedoch auf folgenden Sachverhalt hingewiesen: "Die besten Erfahrungen machten hierbei jene Firmen, die sich trotz der oft vertretenen Meinung, ihre Unternehmung sei ein Spezialfall, dazu durchringen konnten, das Konzept (inhaltliche Lösung) zunächst so in Produktion zu nehmen, wie es angeboten wurde, und erst nachher aufgrund der Erfahrungen in den Fachabteilungen gewisse Anpassungen vorzunehmen, mit dem Effekt, daß viele zuvor angebrachte Vorbehalte gegenstandslos wurden" (Graber 1978, S. 134).

Die bisher diskutierten Arbeiten, welche als themenspezifische Auswahl dieser Richtung anzusehen sind, werden im folgenden Abschnitt auf ihre Verwendbarkeit für die Erstellung eines Untersuchungskonzeptes analysiert.

3.3.1.2. Nutzung der Ergebnisse des situativen Ansatzes

Kritik an dem Ansatz der vergleichenden Organisationsforschung wird zur Zeit vielerorts vorgenommen (vgl. Pohl 1981, S. 188 ff.; Kubicek u.a. 1980, Sp. 1541 f.; Kieser u.a. 1983, S. 349 ff.; Frese 1979). Zum einen wird auf die Diskrepanz zwischen der gemessenen formalen Organisationsstruktur und dem faktischen Verhalten hingewiesen. Diese Forderungen sollen durch sogenannte Mehrperspektivenansätze umgangen werden. Weitere Kritikpunkte richten sich auf die Operationalisierung im einzelnen sowie die Monokausalität der meisten Ansätze. Die Diskussion der Operationalisierungsproblematik wird im 4. Kapitel aufgenommen; ansonsten wird auf die obengenannte Literatur verwiesen.

In diesem Abschnitt wird nun versucht, die geschilderten Einzelergebnisse zu systematisieren und in Form von Untersuchungshypothesen, welche dem vorliegenden Forschungsziel dienlich sind, aufzubereiten. Die einzelnen Hypothesen bilden, ungeachtet vorzunehmender Modifikationen und Erweiterungen bei der Analyse weiterer Forschungsansätze, die Basis für den zu erstellenden Untersuchungsbezugsrahmen.

Als erste Komponente des Ausgangsbezugsrahmens wird die Unternehmensgröße mit ihren spezifischen Kennzeichen analysiert. Themenspezifisch relevant ist hierbei an erster Stelle der organisatorische Aspekt. Die aufgezeigte, mit der Unternehmensgröße steigende organisatorische Differenzierung und die Herausbildung entsprechender Koordinationsmechanismen ist auch für die hier betrachtete Unternehmensgrößenklasse als wichtiges Kennzeichen hervorzuheben. Änderungen von globalen organisatorischen Merkmalen, welche durch die Unternehmensgröße determiniert werden, müssen den Ergebnissen der aufgezeigten Untersuchungen folgend nicht erwartet werden. Aus diesen und forschungsökonomischen Begründungen wird der Indikator Unternehmensgröße als organisatorische

Wirkungsgröße für die weitere Argumentation aufgegriffen (vgl. auch 2.3.).

Betrachtet man nun den mit sinkender Unternehmensgröße geringer werdenden Grad der Formalisierung und Standardisierung, so ist für kleine Unternehmen in diesem Bereich bei der Einführung der EDV ein erhöhter Aufwand zu vermuten, da diese schwächere Strukturierung des Betriebsgeschehens (z.B. im Sinne von eindeutigen Numerierungssystemen, Bestellpolitiken) einen "vorzuleistenden" Formalisierungs- und Standardisierungsaufwand zur Folge hat. Dieser Aspekt wird im ingenieurwissenschaftlichen Bereich unter dem Begriff "organisatorische Nachholarbeit" nochmals aufgegriffen. Die Unternehmensgröße, interpretiert als organisatorische Wirkungsgröße, kann somit als erstes Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe in den Ausgangsbezugsrahmen aufgenommen werden. Gleichzeitig bietet sich die zu leistende Nachholarbeit als Konkretisierung der organisatorischen Anpassungen im Einführungsprozeß an. Der angeführten Argumentation entsprechend ist zwischen diesen beiden Größen ein negativer Zusammenhang zu vermuten, d.h. mit zunehmender Unternehmensgröße und der einhergehenden Steigerung der Formalisierung und Standardisierung sinkt die zu leistende organisatorische Nachholarbeit. Abb. 3.3.1.2./1 ordnet diese Hypothese in den Ausgangsbezugsrahmen ein. Dieser Effekt ist prinzipiell dv-bezogen zu erwarten und wird besonders deutlich bei den Untersuchungen in kleinen und mittleren Unternehmen.

Da nun gleichzeitig mit steigender Unternehmensgröße ein zunehmend feineres und formalisierteres Regelwerk zur Koordination der spezialisierten Teilbereiche zu erwarten ist, sind bezüglich der aufgezeigten Eigenschaften der Standardsoftware (Integrationspotential und Anpassungsflexibilität, vgl. 2.2.) folgende Zusammenhänge zu vermuten. Da ein (je nach Anpassungsflexibilität) fixiertes Standardsoftwaresystem gewisse Anforderungen an die organisatorische Gestal-

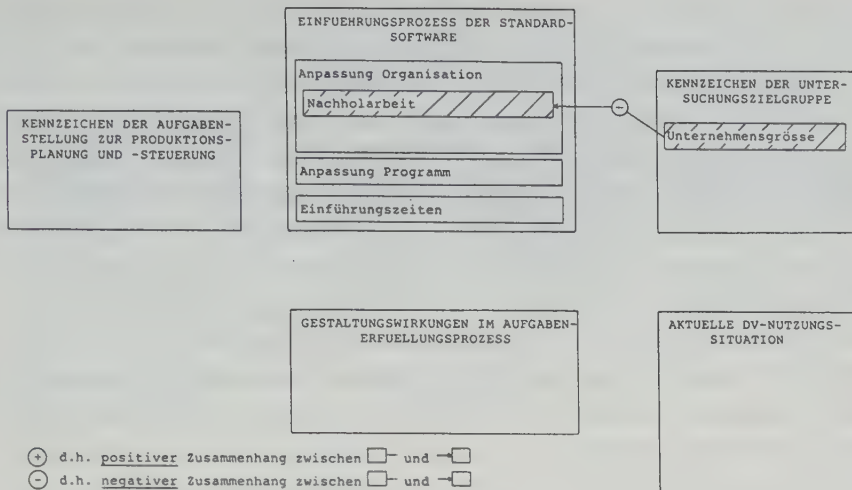


Abb. 3.3.1.2./1: Teilzusammenhang organisatorische Nachholarbeit

tung stellt (vgl. Kubicek 1975 b, S. 126), ist entweder mit einer Anpassung der Software oder des bestehenden organisatorischen Regelwerks zu rechnen und dies verstärkt mit steigender Unternehmensgröße und der damit verbundenen Zunahme von Formalisierung und Standardisierung. Dabei ist aufgrund der empirischen Ergebnisse, welche keine Änderungen der globalen Organisationsstruktur beinhalteten, zu beachten, daß mit organisatorischen Änderungen hauptsächlich im Aufgabenspektrum des einzelnen Mitarbeiters und dadurch initiiert, in den Beziehungen zwischen den einzelnen Aufgabenbereichen zu rechnen ist. Die aufgabenbezogenen Änderungen können somit als weitere Form der organisatorischen Anpassungen im Einführungsprozeß in den Ausgangsbezugsrahmen aufgenommen werden. Abb. 3.3.1.2./2 stellt die resultierenden Untersuchungshypothesen dar.

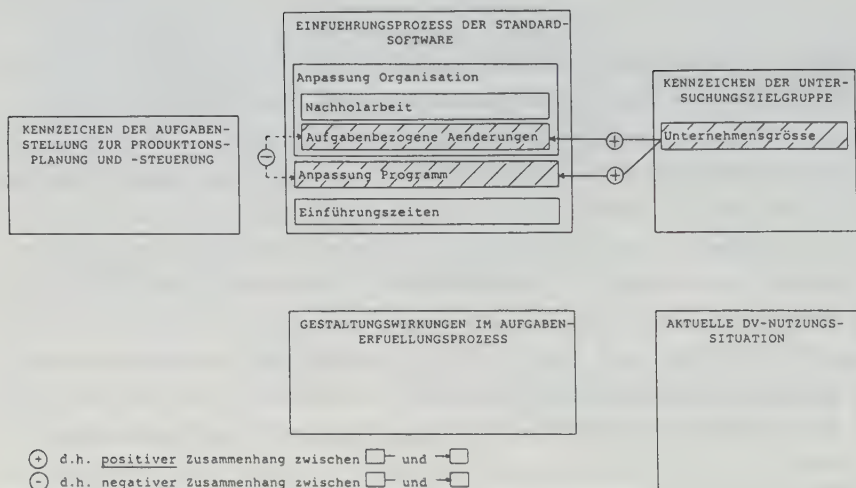


Abb. 3.3.1.2./2: Teilzusammenhang Anpassungen Organisation/Programm

Der gestrichelte Zusammenhang basiert auf der theoretischen Überlegung, daß bei einer vollständigen Anpassung der Programme an die bestehenden organisatorischen Regelungen eine organisatorische Anpassung entfällt und somit ein Substitutionsverhältnis angenommen werden kann (vgl. z.B. Geitner 1976, S. 36 f.; Scheer 1982, S. 12 f.; Ellinger 1978 a, S. 146).

Diese theoretische Analyse sagt noch nichts über die Sinnhaftigkeit dieser beiden Verhaltensalternativen aus, welche im folgenden betrachtet wird. Das Überdenken und die Änderung bestehender organisatorischer Regelungen gegenüber einer totalen Programmanpassung ist eine sinnvolle Alternative, wie eine der dargestellten Untersuchungen feststellte (vgl. Graber 1978, S. 134). In einer anderen Studie wurde gezeigt, daß die DV-Benutzer mit den größten wahrgenommenen organisatorischen Änderungen bei der DV-Einführung am er-

folgreichsten waren (vgl. Kubicek 1975 b, S. 340). Wird weiter die Informationstechnologie als Gestaltungsmittel aufgefaßt, so ist an dieser Stelle global zu vermuten, daß mit einer zunehmenden besseren Abstimmung von Standardsoftware und bestehender Organisation sowie dem Leisten der organisatorischen Nachholarbeit ein steigender Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes einhergeht. Der Erfolg wird dabei als eine Bewertung der Gestaltungswirkungen der Standardsoftwarenutzung im Aufgabenerfüllungsprozeß angesehen, welche die realisierten Verbesserungen der Zielerreichungen, die mit dem DV-Einsatz angestrebt wurden, zum Ausdruck bringt. Für die organisatorische Anpassung wäre aufgrund der dargestellten Untersuchungen im Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen ein positiver Zusammenhang mit dem Zielerreichungsgrad zu vermuten. Für die Anpassung der Programme zeigt sich dies nicht so deutlich. Zwar wird häufig darauf hingewiesen, daß zumindest an Schnittstellen eine Anpassung zu erfolgen hat, jedoch wird zugleich vor weitreichenden Eingriffen in die Datenstrukturen gewarnt (vgl. Scheer 1982, S. 12 f.). Im Sinne einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erscheinen die Aufwendungen für umfassende Programmänderungen sowie deren Folgekosten (z.B. bei Releasewechseln) eher in einem negativen Licht. Im Hinblick auf die hier betrachteten produktionsorientierten Zielsetzungen wird es (vergleichbar zu den organisatorischen Änderungen) dennoch als angemessen angesehen, für die zunehmende Anpassung der Programmkonzeption an die bestehenden Verhältnisse einen positiven Zusammenhang zum realisierten Zielerreichungsgrad als Untersuchungshypothese anzunehmen. Abb. 3.3.1.2./3 stellt zusammenfassend die vermuteten Zielwirkungen des Anpassungsverhaltens im Einführungsprozeß dar.

In einem nächsten Schritt wird versucht, die nachgewiesenen Wirkungen der Informationstechnologie in den vorliegenden Untersuchungsbereich einzuordnen. Wie in der Abgrenzung der Zielgruppe (vgl. 2.3.) betont, stellt bereits genutzte DV-

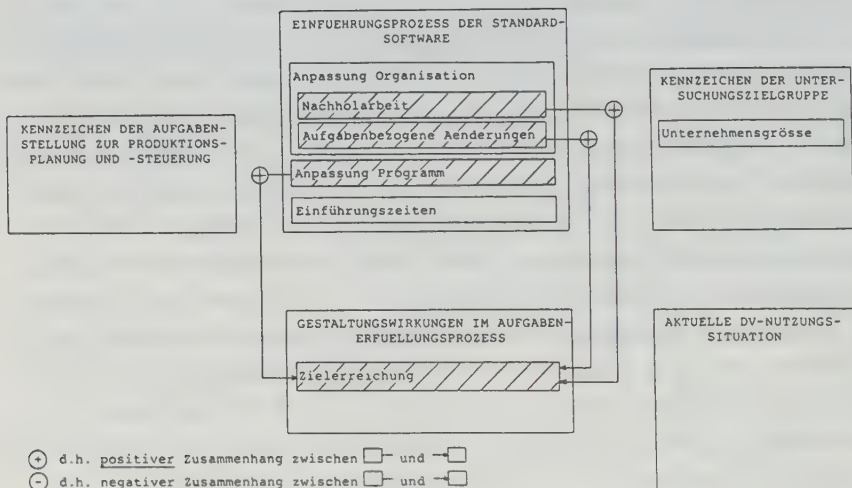


Abb. 3.3.1.2./3: Teilzusammenhang Anpassungsverhalten/Zielerreichung

Unterstützung kein Ausschlußgrund für diese Untersuchung dar, weil auch bei kleinen und mittleren Unternehmen zunehmend mit schon realisierten DV-Einsätzen zu rechnen ist. Betrachtet man nun die nachgewiesenen Wirkungen des DV-Einsatzes, so zeigt sich, daß eine Verstärkung der Formalisierung und Standardisierung als globale Wirkung zu berücksichtigen ist. Dies trat, wie die verschiedenen Studien gerade im Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen gezeigt haben, unabhängig von der Unternehmensgröße auf. Vor der Einführung der Standardsoftware vorliegende DV-Unterstützung im analysierten Bereich wird somit als weiterer Kontextfaktor der Zielgruppe (neben der Unternehmensgröße) aufgenommen, um die folgenden Zusammenhänge zu berücksichtigen. Mit zunehmendem Grad an bereits vorhandener DV-Unterstützung wird eine Ver-

ringierung der organisatorischen Nachholarbeit vermutet und eine Steigerung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen bei Organisation und Programm, da das bestehende, durch den vorherigen Einsatz konstituierte Regelwerk - ähnlich wie bei zunehmender Unternehmensgröße - in Konkurrenz mit dem Integrationspotential der Standardsoftware steht. Die hierbei zu erwartenden Programmanpassungen können zusätzlich so argumentiert werden, daß mit zunehmender Kenntnis der DV-Möglichkeiten (Erfahrung mit der Nutzung des alten Systems, z.B. die Nachkalkulation hatte je Unterauftrag Summenangaben) eine kritischere Haltung gegenüber den neuen Systemausprägungen angenommen wird, welche zusätzliche Programmanpassungen im Sinne einer Rekonstruktion alter Systemkennzeichen vermuten lassen. Abb. 3.3.1.2./4 ordnet die vermutbaren Einflüsse bereits vorliegender DV-Erfahrungen in den Ausgangsbezugsrahmen ein.

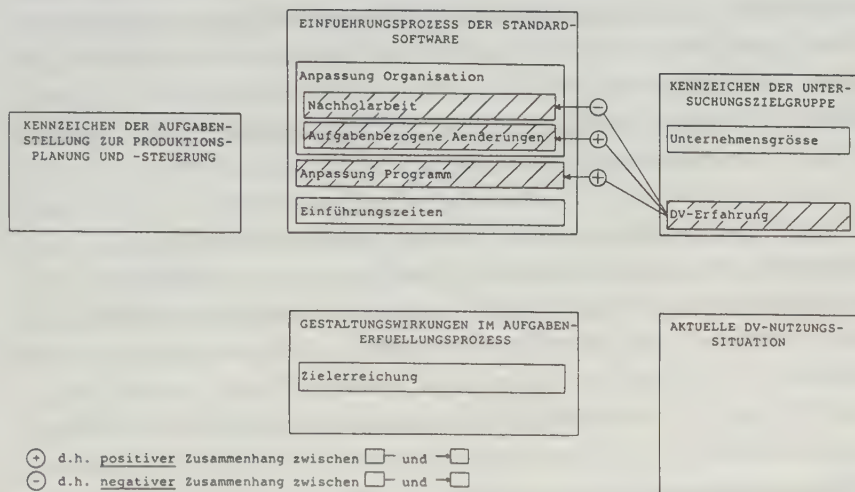


Abb. 3.3.1.2./4: Teilzusammenhang DV-Erfahrung

Die Art der benutzerorientierten Messung der organisatorischen Änderungen in den letzten Studien gibt weitere inte-

ressante Anhaltspunkte für die hier angestrebte Wirkungsanalyse. Der organisatorische Wandel wurde dort in einem Fall (vgl. Kubicek 1975 b) gemessen anhand der Perzeption durch die jeweilige EDV-Benutzergruppe, in den anderen beiden Fällen anhand der Einschätzungen der befragten Schlüsselpersonen über Änderungen im EDV-Benutzerbereich. Für die vorliegende Forschungszielsetzung erscheint es ebenfalls sinnvoll, die auf der Mitarbeiterebene durch den Standardsoftwareeinsatz ausgelösten Wirkungen zu analysieren. Betrachtet man dazu die in den Studien vorgefundenen Wirkungen, so findet sich in zwei Untersuchungen (vgl. Kubicek 1975 b; Schmelter 1978) eine empfundene Steigerung des Koordinationsbedarfs (z.B. Ausmaß der Zusammenarbeit, Abhängigkeit von anderen Abteilungen) mit einhergehender Steigerung der Kommunikationsvorgänge (insbesondere mit Vorgesetzten und anderen Abteilungen), in der dritten Arbeit (vgl. Graber 1978) jedoch das genaue Gegenteil. In allen drei Untersuchungen konnte eine allgemein erwartete Verbesserung der Informationssituation bezüglich Umfang und Aktualität festgestellt werden. Die Unternehmen der dritten Studie zeichneten sich dabei durch einen umfassenden DV-Ausbau und eine vom Datenprofil vergleichbare Größe aus.

Zur weiteren Durchdringung dieser Zusammenhänge werden im folgenden einige theoretische Überlegungen angestellt. Mit zunehmender Unternehmensgröße und einhergehender Spezialisierung steigt der Koordinationsbedarf. Ungeachtet möglicher Maßnahmen zur Reduzierung dieses Bedarfs (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 203 f.) müssen Koordinationsinstrumente bereitgestellt werden, um ein optimales Funktionieren des arbeitsteiligen Gesamtsystems zu ermöglichen. Als Instrumente stehen Pläne, Programmierung, Selbstabstimmung sowie die persönliche Weisung bereit, wobei die zwei letztgenannten Mechanismen auf einer unmittelbar persönlichen Kommunikation zwischen den Organisationsmitgliedern aufbauen (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 112). Diese persönlichen (in Abgrenzung zu den

zwei anderen technokratischen) Koordinationsmechanismen dominieren, wenn auch abnehmend mit steigender Größe, bei der hier betrachteten Unternehmensgrößenklasse (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 271). Computergestützten Informationssystemen werden nun Potentiale zugesprochen (vgl. 2.2.), welche eine partielle Senkung des Umfangs der notwendigen strukturellen Koordinationsinstrumente bewirken können. Dieser Zusammenhang konnte empirisch jedoch noch nicht nachgewiesen werden; alle Untersuchungen wiesen nach dem DV-Einsatz weiterhin einen positiven Zusammenhang zwischen der strukturellen Koordination und der Spezialisierung auf (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 205).

Zieht man in einem nächsten Schritt das aufgezeigte Untersuchungsergebnis hinzu, daß die vom DV-Benutzer wahrgenommene Änderung häufig durch die Situation vor dem DV-Einsatz gekennzeichnet war, so ergeben sich zwei theoretisch diskutierbare Alternativen als Erklärung für die vorgefundenen empirischen Ergebnisse:

Einerseits kann argumentiert werden, daß durch die organisatorischen Gegebenheiten vor dem DV-Einsatz eine vollständige Erkennung des Koordinationsbedarfs sowie seine Abdeckung durch entsprechende Maßnahmen gegeben war. Ist dies der Fall, so könnten die DV-Potentiale eine Substitution bestehender Koordinationsinstrumente (hier der persönlichen Kommunikation) bewirken.

Andererseits könnte vorgebracht werden, daß in kleinen und mittleren Unternehmen erhebliche Probleme bei der horizontalen Koordination bestehen, also die Abstimmung der einzelnen betrieblichen Teilbereiche nicht optimal gelöst wurde (vgl. z.B. Koschnitzki 1974, S. 119 f. und die Ausführungen bei den ingenieurwissenschaftlichen Ansätzen). Dies könnte mit der mangelnden Transparenz des Betriebsgeschehens begründet werden, welche bereits zur Argumentation der organisatori-

schen Nachholarbeit benutzt wurde. In diesem Fall wäre zu erwarten, daß durch den Standardsoftwareeinsatz und seinen Beziehungen schaffenden Integrationspotentialen eine bewußte Wahrnehmung der bestehenden Koordinationsbeziehungen erzeugt wird. Der somit sichtbar werdende Bedarf wird mit den üblichen Abstimmungskanälen befriedigt, was bei abnehmender Unternehmensgröße verstärkt die persönliche Kommunikation ist.

Betrachtet man aus dieser Sicht nun die Ergebnisse der schweizerischen Studie (vgl. *Graber 1978*), so könnte man deren Ergebnisse als ein Indiz für eine partielle Substitution der persönlichen Kommunikation durch den DV-Einsatz im Sinne der ersten Argumentation interpretieren, wobei die anderen Untersuchungen (vgl. *Kubicek 1975 b*; *Schmelter 1978*) mit dem zweiten Gedankengang begründet werden könnten.

Zur Aufnahme dieser Aspekte in das Untersuchungsmodell werden die folgenden Zusammenhänge erarbeitet. Die bewußte Wahrnehmung vorher nicht voll realisierter Koordinationsbeziehungen auf der Mitarbeiterebene oder die partielle Substitution dieser durch den DV-Einsatz werden als Integrationswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß in den Ausgangsbezugsrahmen aufgenommen. Da die Substitutionswirkungen bei umfassender DV-Unterstützung realisiert wurden, wird mit weitergehendem DV-Ausbaustand die Wirkung der Integrationspotentiale als zunehmend wahrscheinlicher angesehen und somit ein verringerter Koordinationsbedarf (Abhängigkeit, Ausmaß der notwendigen Zusammenarbeit) und eine Senkung der persönlichen Kommunikation erwartet. Neben Unternehmensgröße und der DV-Erfahrung wäre als zusätzliches Kennzeichen der betrachteten Zielgruppe die Güte der Organisation vor der DV-Einführung aufzunehmen, wobei hier ein negativer Zusammenhang im Sinne der Bewußtmachung bestehender Abhängigkeiten und deren kommunikativer Deckung erwartet wird. Abb. 3.3.1.2./5 stellt die erarbeiteten Bestimmungsfaktoren der Entfaltung von Integrationspotentialen

der Standardsoftware im Zusammenhang dar. Aufgrund der aufgezeigten wechselseitigen Wirkungsrichtungen wird dabei auf die sonst genutzte Kennzeichnung in Form von positiven (+) bzw. negativen (-) Abhängigkeiten verzichtet.

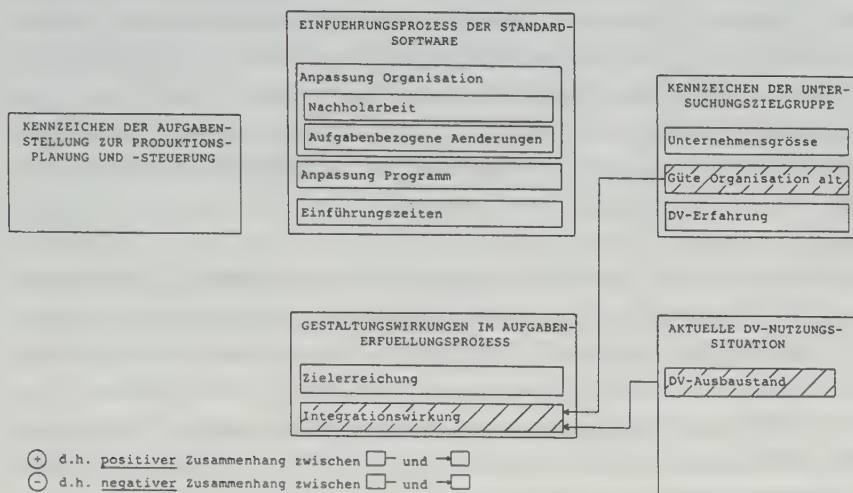


Abb. 3.3.1.2./5: Teilzusammenhang Integrationswirkung

Geht man nun von der Annahme aus, daß die genannten Aspekte (DV-Ausbaustand bzw. Güte der alten Organisation) die grundsätzliche Richtung der Entfaltung von Integrationspotentialen festlegen, so könnten weitere, verstärkend oder abschwächend wirkende Einflußfaktoren bezüglich einer Aufnahme in den Untersuchungsbezugsrahmen diskutiert werden. Naheliegend ist hierbei eine Betrachtung der individuellen DV-Nutzungssituation beim direkten Anwender sowie die Charakterisierung desselben anhand seiner organisatorischen Stellung.

Die erste Komponente richtet sich dabei auf die Betroffenheit des einzelnen Benutzers durch den DV-Einsatz (vgl. z.B. Kubicek 1975 b, S. 185 ff.; Müller-Böling 1978, S. 60 f.). Hierbei ist zu vermuten, daß die DV-Unterstützung zu einem

bestimmten Ausmaß in die individuelle Aufgabenerfüllung eingedrungen sein muß, bevor die geschilderten Wirkungen möglich werden. Neben der globalen Untersuchung des erreichten DV-Ausbauzustandes (z.B. wird die Kapazitätsplanung unterstützt?) ist somit die individuelle Betroffenheit des Benutzers (z.B. wie intensiv arbeiten einzelne Mitarbeiter der Arbeitsvorbereitung dv-unterstützt?) zu berücksichtigen, wobei analog zum globalen DV-Ausbaustand mit zunehmender DV-Durchdringung der Aufgabenerfüllung die Wirkung der Integrationspotentiale als zunehmend wahrscheinlicher angesehen wird.

Neben dem Ausmaß des DV-Kontaktes wäre weiterhin die technische Nutzungsart bezüglich möglicher Wirkungen zu diskutieren. Betrachtet man dazu die aktuell angebotenen Standardsoftwarepakete (vgl. *Brief u.a. 1983*), so ist gegenüber den geschilderten Untersuchungen mit einer steigenden Dialogunterstützung zu rechnen. Diese schafft durch direkte Datenerfassung am Ort der Entstehung, Plausibilitätsprüfungen während des Erfassungsprozesses sowie die steigende Auskunftsbereitschaft die Basis für eine Verkettung der einzelnen Arbeitsschritte zu einem zunehmend reibungsloseren Gesamtablauf, wobei gleichzeitig eine Verringerung des Aufwandes für Belegerstellung und -transport gegenüber manuellen und Batch-DV-Systemen erreicht werden kann (vgl. *Mertens 1983, S. 1; Graber 1978, S. 104 ff.*).

Die Voraussetzung für die vorab beschriebenen Wirkungen ist die Schaffung und Nutzung dialoggestützter Arbeitsplätze dort, wo der Einsatz unternehmensspezifisch sinnvoll erscheint, und dies unabhängig von der Ebene der Unternehmenshierarchie (vgl. *Koch 1982, S. 430 ff.*). Folgernd wird für den einzelnen Arbeitsplatz erwartet, daß mit zunehmend genutzter Dialogunterstützung eine stärkere Wirkung der Integrationspotentiale der Software einhergeht, wobei dies jedoch einen größeren funktionalen DV-Ausbauzustand als not-

wendige Bedingung der Verknüpfung einzelner Arbeitsschritte voraussetzt.

Neben der technischen Kommunikationsform wäre nun noch die inhaltliche Dimension der DV-Unterstützung zu analysieren (vgl. Kubicek 1975 b, S. 215 ff.; Müller-Böling 1978, S. 125 ff.). Dabei wird die Form der Spezialisierung (z.B. nur Dateneingabe bzw. Abruf von Informationen) betrachtet, welche sich in der Aufgabenstellung des einzelnen Benutzers durch seine Funktion im Prozeß der betrieblichen Datenverarbeitung ergibt. Für den Fall der überwiegenden Eingabe (z.B. Rückmeldungen erfassen) wird hierbei mit einer geringeren Wahrnehmung von Integrationswirkungen gerechnet als bei intensivem Datenabruf (z.B. Abfragen Materialdisposition). Die Annahme kann unterstützt werden durch Forschungsergebnisse (vgl. Müller-Böling 1978, S. 232 bzw. S. 235), welche einen positiven Zusammenhang zwischen dem organisatorischen Handlungsspielraum von DV-Anwendern und dem Informationsabruf als überwiegende Kommunikationsform mit dem DV-System nachweisen, wobei der steigende Handlungsspielraum gleichzeitig durch eine höhere hierarchische Stelle in der Organisation beeinflußt wird. An anderer Stelle wird dazu vermerkt (vgl. Kubicek u.a. 1981, S. 101), daß sich mit zunehmender hierarchischer Höhe tendenziell eine Erweiterung des Blickfeldes über den engeren Arbeitsplatz hinaus vollzieht und somit Fragen der Koordination erst auf höherer Ebene als Problem bewußt wahrgenommen werden.

Die so zur Verdeutlichung der aufgabenbezogenen Interaktion geführte Argumentation bezieht gleichzeitig die organisatorische Stellung als zu berücksichtigenden Faktor ein, wobei hier mit der bereits geführten Begründung ein positiver Zusammenhang zwischen hierarchischer Stellung und Integrationswirkung vermutet wird. Diese Annahme läßt sich anhand der geschilderten Untersuchungen (vgl. Graber 1978, S. 170 ff.) problematisieren, welche allgemein von dv-induzierten Ände-

rungen auf der operativen Ebene und nur im Produktionsbereich auch auf der dispositiven Ebene berichteten. Da jedoch keine logische Ausschlußmöglichkeit besteht, wird diese Argumentation bei der empirischen Überprüfung wieder aufgenommen.

Den Faktoren

- Intensität des DV-Kontaktes,
- steigende Dialogunterstützung als technische Kommunikationsform,
- überwiegender Informationsabruf sowie
- der zunehmend höheren hierarchischen Stellung

kann somit im Sinne einer Wirkungsvoraussetzung ebenfalls ein Einfluß auf die Entfaltung der Integrationspotentiale zugesprochen werden. In welche Richtung (z.B. Steigerung/Senkung des Koordinationsbedarfs) diese wirken, ist in Abhängigkeit von den globalen Bestimmungsfaktoren (Güte Organisation alt vs. Ausbauzustand) bei der empirischen Überprüfung weiter zu präzisieren.

Bei den zuletzt erarbeiteten Zusammenhängen wird, wie auch bei ähnlichen Arbeiten hervorgehoben (vgl. Kubicek 1975 b, S. 211), der explorative Charakter der Untersuchung besonders deutlich. Anhand einer Vielzahl einzelner, unabhängiger Aussagen werden durch logische Verknüpfungen Untersuchungshypothesen erstellt, welche teilweise anhand anderer Aussagen problematisierbar sind, aber dennoch für die empirische Präzisierung der gewünschten Aussagen eine Orientierung bieten. Gleichzeitig wird noch einmal die Selektionsfunktion des Bezugsrahmens deutlich; von der Vielzahl möglicher individueller Einflußvariablen können nur einzelne, der For-

schungszielsetzung untergeordnete Faktoren berücksichtigt werden.

Abschließend wird der Bereich der Produktionstechnologie aufgegriffen, welcher im situativen Ansatz als Bestimmungsfaktor der organisatorischen Struktur untersucht wird. Da sich die festgestellten Wirkungen weitgehend auf die Organisation der produktionsnahen Bereiche (z.B. Meisterebene) beschränken, wird die Produktionstechnologie als ein Kennzeichen der Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung neben den organisatorischen Kontextfaktoren als eigenständige Einflußkomponente auf die Aufgabenerfüllung beibehalten. Aufgrund der bisher dargestellten Ergebnisse lassen sich noch keine Untersuchungszusammenhänge ableiten.

3.3.1.3. Organisationsforschung mit verhaltenswissenschaftlicher Orientierung

Im Rahmen der verhaltenswissenschaftlichen Entscheidungstheorie wird organisatorisches Handeln als das Ergebnis von individuellen Entscheidungen angesehen. Es erfolgt eine schwerpunktmäßige Betrachtung des Entscheidungsprozesses. Im Sinne des instrumentalen Organisationsbegriffes "ist" die Unternehmung somit eine Organisation (vgl. *Hoffmann 1980, Sp. 1426 f.*). Nach dem methodischen Individualismus bedeutet dies, daß die Organisation keine Eigenschaften unabhängig von den Eigenschaften der ihr angehörenden Individuen hat (vgl. *Pohl 1981, S. 46*).

In Anbetracht des hier zu untersuchenden Bereiches werden die folgenden Ansätze dieser Richtung diskutiert:

- Analyse von Reorganisationsprozessen
- Entscheidungsorientiertes Lösungskonzept

Die im folgenden betrachteten Untersuchungen stellen die Effizienz von Reorganisationsprozessen in den Mittelpunkt der Betrachtung. Aufgrund dieser Schwerpunktlegung und der methodischen Vorgehensweise werden die Studien aufgenommen, obwohl nur Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten einbezogen wurden und keine konzentrierte Betrachtung der Produktionsplanung und -steuerung vorliegt. Es erscheint interessant, die Ergebnisse dieses Ansatzes (Reorganisation allgemein) und deren Zustandekommen mit den hier angestrebten Aussagen zu konfrontieren, um so Besonderheiten kleiner und mittlerer Unternehmen bei Reorganisationsprozessen (hier bezogen auf den Standardsoftwareeinsatz) noch deutlicher erarbeiten zu können.

Der Ursprung der Thematisierung von Reorganisationsprozessen liegt darin, daß mit zunehmender Komplexität des Entscheidungsprozesses (z.B. vom Kauf einer Schreibmaschine bis zur Einführung der Divisionalisierung) der Erfolg der getroffenen Entscheidung immer weniger operational meßbar wird (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 2). Die bisher in der Organisationsforschung durchgeführten Analysen basierten weitgehend auf einem Stimulus-Black-Box-Response-Ansatz und wiesen aufgrund der folgenden Aspekte erhebliche Bewertungsprobleme auf (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 4 f.).

- Es fehlt bei ex-post Analysen fast immer die Kontrollorganisation, welche einen Vergleichsmaßstab zur Bewertung der erzielten Veränderungen darstellen könnte.
- Komplexe Reorganisationsprozesse benötigen viel Zeit von der Initiierung bis zur Konsolidierung. Die sich in dieser Zeit vollziehenden Änderungen von Randbedingungen (z.B. Umweltbezie-

hungen der Unternehmung) lösen erhebliche Zu- rechnungsprobleme bei einer rein ergebnisbe- zogenen Betrachtung aus.

- Einzelne Reorganisationen können Sequenzen von Reorganisationen auslösen, welche dann zum ge- wünschten Endzustand führen (z.B. Einsatz der EDV zur Produktionsplanung und -steuerung als Basis für einen späteren integrierten CAD-Ein- satz, welcher die gewünschte Rationalisierung in der Konstruktion ermöglicht).
- Klare Zielkriterien werden vor der Reorganisa- tion oft nicht formuliert, oder das Auffinden dieser Kriterien ist selbst eine Aufgabe des Gestaltungsprozesses (z.B. Erzielung von Trans- parenz über die Lagerbestandsentwicklung durch EDV-Einsatz als Basis für Reorganisationsziele der Materialwirtschaft)

Aufgrund dieser Überlegungen wurde der Reorganisationsprozeß als solcher in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt. Es sollen deskriptive Aussagen über den Ablauf des Prozesses sowie über eingesetzte Methoden und deren Wirkungen gewonnen werden. Diese können später als Basis einer normativen Theo- rie der Reorganisationsprozesse zu Gestaltungsempfehlungen verhelfen.

Mehrere Untersuchungen beschäftigten sich dabei mit ver- schiedenen Formen von Reorganisationsprozessen. Betrachtet wurden beispielsweise die Einführungen von

- Planungssystemen,
- divisionalen Organisationsstrukturen sowie

- computergestützten betrieblichen Informationssystemen.

Der Reorganisationsprozeß, bezeichnet als Transformationsprozeß, wird dabei in folgende Episoden unterteilt (vgl. Abb. 3.3.1.3./1).

Initiierungs-episode	Konzeptualisierungsepisode	Implementierungsepisode	Konsolidierungsepisode
----------------------	----------------------------	-------------------------	------------------------

———— Zeit (t) —————>

Abb. 3.3.1.3./1: Episoden im Transformationsprozeß (vgl. Kratzer 1980, S. 73 ff.)

In späteren Auswertungen werden aufgrund der Wichtigkeit der ersten zwei Episoden und den Schwierigkeiten der Messung der zwei letzten Episoden nur die Initiierungsepisode und die Konzeptualisierungsepisode betrachtet (vgl. Kratzer 1980, S. 75 f.). Innerhalb der einzelnen Episoden werden Aktivitäten, Akteure sowie der Erfolg analysiert. Zusätzlich werden die Initiierungsfaktoren des Gesamtprozesses und das Projektmanagement in die Betrachtung einbezogen.

Das Effizienzmaß ist entsprechend der Forschungsrichtung streng prozeßbezogen und soll die Vergleichbarkeit verschiedener Reorganisationsprozesse ermöglichen. Der Effizienzwert ergibt sich als Quotient aus den Dimensionen Problembewältigung sowie Schwierigkeiten (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 44 ff.; Kratzer 1980, S. 207 ff.).

$$\text{Effizienz} = \frac{\text{Problembewältigung}}{\text{Schwierigkeiten}}$$

Die Effizienzschwelle stellt der Wert 1 dar; hierbei reichen die Aktivitäten der Problembewältigung gerade zur Lösung der Schwierigkeiten aus. Problembewältigung wird durch 7 Indikatoren, wie z.B.

- Ideengenerierung
(die Aktivitäten waren wichtig für die Gewinnung neuer Ideen und Lösungsalternativen der Reorganisation) und
- Ergebnisbeitrag
(die Aktivitäten bestimmten in starkem Maße das erreichte Endergebnis)

gemessen; bei den Schwierigkeiten benutzte man ebenfalls 7 Indikatoren, wie z.B.

- Personalbedarf
(die Aktivitäten verlangten hohen Personaleinsatz) und
- finanzieller Aufwand
(die Aktivitäten verursachten hohe Kosten).

Für das hier vorliegende Forschungsziel ist die Analyse der Reorganisationszeiten sowie der Kontextfaktoren, welche die untersuchten Unternehmen bezüglich Größe und organisatorischer Kennzeichen beschreiben, von Interesse.

Bezüglich der Zeiten wird untersucht, inwieweit die Dauer des Reorganisationsprozesses einen Einfluß auf die Effizienz hat, um somit beispielsweise zu thematisieren, ob zeitlich konzentrierte, größte Anstrengungen und enormer Mitteleinsatz Erfolgswirkungen zeigen. Bei den zu beachtenden Zeitkomponenten wird hervorgehoben, daß das Gewicht der Konsolidierungsphase, d.h. nach Abschluß der eigentlichen Implemen-

tierung, bisher nicht genügend beachtet wurde (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 75 ff.). Es zeigte sich dabei, daß kurze Reorganisationsprozesse zunehmend effizienter sind, wobei darauf hingewiesen werden muß, daß dies aufgrund des schwachen Zusammenhangs nur als Tendenzaussage gewertet werden kann.

Ähnliche Tendenzaussagen ergaben sich für die folgenden Kontextfaktoren (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 59 ff.):

- Je umsatzstärker das Unternehmen,
je dezentralisierter die Entscheidungsfindung,
je weniger hierarchische Ebenen vorliegen,

desto höher ist die Effizienz des Reorganisationsprozesses.

Eine andere Untersuchung (vgl. Kirsch u.a. 1979) dieser Richtung beschäftigt sich u.a. mit dem Implementierungsprozeß von Standardsoftware. Bei den dort analysierten Akteuren und Aktivitäten zeigte sich, daß in die Implementierung einbezogene Anbieter sowie auch die Verwender sich hauptsächlich mit folgenden Aktivitäten beschäftigten:

- "Feststellen dessen, was bei dem zu installierenden Anwendungsprogramm zu ändern ist ...
- Durchführen der programmtechnischen Anpassung ...
- Systemtest" (Kirsch u.a. 1979, S. 181)

Tätigkeiten wie die Erarbeitung von Ist-Aufnahmen in den Fachabteilungen, Vorbereitung organisatorischer Änderungen oder die Durchführung dieser Änderungen wurde von beiden Aktorengruppen weniger häufig durchgeführt.

Eine methodische Kritik wird nach Abschluß mehrerer Untersuchungen von den Bearbeitern selbst vorgenommen (vgl. *Kratzer 1980, S. 268 ff.*). Positiv hervorzuheben ist die Bearbeitung des Zusammenhangs von Implementierungsverlauf und Effizienz. Betrachtet man die unter 3.3.1.1. diskutierten Ansätze der vergleichenden Organisationsforschung, welche den Einführungsprozeß der Informationstechnologie als Gestaltungsprozeß ansehen (vgl. *Kubicek 1975 b, S. 118 ff.*), so wird eine Konvergenz der Ansätze deutlich. Die alleinige Heranziehung von Prozeßvariablen zur Effizienzbeurteilung erscheint unter der Sichtweise "Operation gelungen, Patient tot" zumindest gewagt. Vielleicht ist in diesem Sinne die Aufnahme eines ergebnisorientierten Indikators "Zufriedenheit mit der Reorganisation" in der Abschlußarbeit des Forschungsprojektes (vgl. *Kratzer 1980, S. 223 f.*) zu verstehen.

Als ein weiterer Ansatz der verhaltenswissenschaftlichen Richtung wird eine Untersuchung über den DV-Einsatz zur Produktionsplanung und -steuerung in 38 Unternehmen vorgestellt (vgl. *Ellinger u.a. 1978 a, S. 29 ff.* sowie *Ellinger u.a. 1978 b*). Die Spannweite der Untersuchungsobjekte erstreckt sich dabei von 50 bis 6300 Beschäftigte, wobei etwa die Hälfte der Unternehmen zur hier betrachteten Größenklasse gehört.

Der Prozeß der Gestaltung und Bewertung von Systemen zur Planung und Steuerung der Produktion wird als komplexer, mehrstufiger Entscheidungsprozeß angesehen, welcher nur unter Berücksichtigung vorliegender betriebswirtschaftlicher, technischer und personeller Aspekte situationsspezifisch sinnvoll gelöst werden kann (vgl. *Ellinger u.a. 1978 a, S. 23 ff.*).

Eine zweckrationale Entscheidung ist hierbei nur anhand von Zielen möglich. Diese Ziele sind die von den Entscheidungsträgern in der Realität als erstrebenswert angesehenen Zu-

stände. Die Entscheidungssituation ist weiterhin gekennzeichnet durch die zu gestaltende Funktionserfüllung (Aufgabe), die darauf einwirkenden Einflußgrößen sowie durch die möglichen Handlungsalternativen. Durch eine Beziehungsanalyse dieser Komponenten in Form von in der Realität vorzufindenden Konstellationen sollen Entscheidungshilfen für die Praxis geboten werden. Aufgrund der Vielfalt der möglichen praktischen Kombinationen wird die Fallbeschreibung als geeignetes Untersuchungsinstrument angesehen (zur Darstellung der einzelnen Fälle vgl. *Ellinger 1978 b*).

Die dominierende Bedeutung der Ziele im vorangestellten Konzept brachte erhebliche Probleme in der empirischen Arbeit. Die Befragung von Entscheidungsträgern konnte keine eindeutigen Angaben zu praxisrelevanten Zielen erbringen. "Meist fehlte den Befragten der Überblick über ein eigenes klar strukturiertes Zielsystem. Die Auskunft beschränkte sich auf eine Aufzählung von Zielen, von denen der Befragte annahm, daß sie in der Unternehmung verfolgt werden sollten" (*Ellinger u.a. 1978 a, S. 43*). Hinzu kommt, daß sich das Handeln oft nicht an den genannten Zielen orientierte. Meist erfolgte das Handeln an bereichsbezogenen Ersatzzielen. Es konnten somit keine allgemeinen Aussagen zu häufig diskutierten Größen wie

- Kapitalbindungskosten im Sach- und Umlaufvermögen,
- Leerkosten der Kapazitätseinheiten,
- Rüstkosten,
- Kosten bei Terminüber- oder -unterschreitungen,
- Lagerkosten sowie

- Anpassungskosten an Nachfrageschwankungen

gewonnen werden. Deshalb wurden aus den globalen Zielen entscheidungsbereichsbezogene Sachziele abgeleitet. Die Sachzielkomponenten dieser funktionsbezogenen Ziele ergeben sich aus der direkten Aufgabenerfüllung der Produktionsplanung und -steuerung. Dabei werden unterschiedliche Aggregationsstufen der Funktionsbereiche unterschieden, was durch Abb. 3.3.1.3./2 am Beispiel der Terminplanung verdeutlicht werden soll.

Funktionen 3. Ordnung: (Funktionsgruppen)	- Terminplanung
Funktionen 2. Ordnung: (Grundfunktionen)	- Angebotsterminierung - Auftragsterminierung - Kapazitätsbedarfsrechnung - Kapazitätsabgleich
Funktionen 1. Ordnung: (Elementarfunktionen)	- Erstellung der auftragsbezogenen Terminpläne - Festlegen von Prioritäten - Optimierung der Kapazitätsbelegung usw.

Abb. 3.3.1.3./2: Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung (vgl. Ellinger u.a. 1978 a, S. 58)

Die Formalzielerfassung wurde auf die Mengenkompente der Kosten (z.B. Durchlaufzeit, Lagerbestand senken, Umschlaghäufigkeit) begrenzt und führte nach Aggregation der Einzelindikatoren in Form derivativer Formalzielelemente zu den in Abb. 3.3.1.3./3 gezeigten Nennungen.

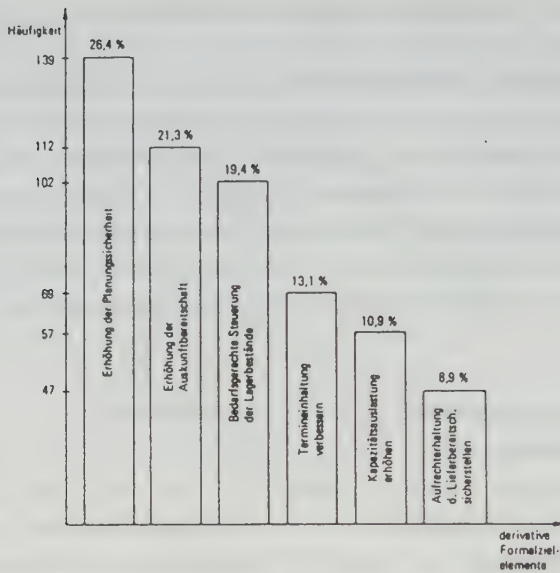


Abb. 3.3.1.3./3: Häufigkeit der Nennung derivativer Formalzelelemente (unverändert entnommen aus Ellinger u.a. 1978 a, S. 67)

Neben der Zielanalyse findet eine Systematisierung der auf die Aufgabenerfüllung einwirkenden Faktoren statt. Die empirischen Daten ließen keine Systematisierung anhand häufig verwendeter Typisierungsmerkmale wie

- Organisationstyp der Fertigung,
- Auftragstyp und
- Produktstruktur

zu.

Vielmehr zeigten sich die folgenden Größen als relevant:

- Unsicherheit der Planungsdaten
- Interdependenzen der Produkt- und Produktionsbeziehungen
- Interne und externe Störgrößen
- Der Informationsbedarf der Entscheidungsträger für zielgerichtetes Handeln
- Personelle und finanzielle Begrenzungen
(vgl. Ellinger u.a. 1978 a, S. 101 ff.)

Diese lassen sich als Varianz des Produktionsvollzuges zusammenfassen. Die Varianz ist eine Folge der Unüberschaubarkeit und läßt sich somit im Zeitablauf verändern durch die Verkürzung von Planungshorizonten sowie durch die Detaillierung der Planungsbereiche. Da Produktionsplanung und -steuerungssysteme zur zeitlichen und mengenmäßigen Strukturierung eingesetzt werden, liegt ihre Aufgabe darin, die Varianz in Grenzen zu halten. Die Beeinflussungsmöglichkeiten durch Produktionsplanung und -steuerungssysteme steigen danach mit zunehmender Varianz des Produktionsvollzuges. Gleichzeitig steigen damit auch die Anforderungen an ein solches System.

Bei der Erfragung der Einflüsse von Situations- und Strukturmerkmalen zeigte sich ein heterogenes Bild, welches durch Interessenslagen, Ausbildung (Kaufmann-Techniker) sowie hierarchische Stellung beeinflußt wird. Allgemein kann jedoch festgestellt werden, daß keine der Funktionsgruppen (Termin-, Mengenplanung, Auftragssteuerung, Datenverwaltung) ganz vernachlässigt werden kann; ihnen kommt vielmehr in Abhängigkeit der o.g. Merkmale eine unterschiedliche Bedeutung zu. Allgemeine Unternehmenskenndaten (Anzahl der Produkte, Arbeitspläne) wirkten stärker als erwartet und besonders auf die Funktion der Datenverwaltung, welcher in der Befragung

zwar kein bedeutendes Gewicht beigemessen wurde, aber zwingende Voraussetzung für die Mengen- und Terminplanung darstellt. Weitere allgemeine Aussagen werden von den Autoren als kritisch angesehen, da zwischen Situationsmerkmalen und der Wirksamkeit dieser in dem Gestaltungsprozeß meist Entscheidungsfreiräume wirken (vgl. Ellinger u.a. 1978 a, S. 152 ff.).

Die Beschreibung der Untersuchungsobjekte findet sich im Detail in den schon erwähnten Fallstudien. Abschließend werden hier einige aggregierte Ergebnisse über Zielerreichungen unterschiedlicher Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme dargestellt (vgl. Ellinger u.a. 1978 a, S. 152 ff.). Die Autoren nehmen dazu selbst eine Zusammenfassung der einzelnen Fälle anhand der zur Planung genutzten Geräte zur Datenspeicherung vor. Man unterscheidet folgende Systemklassen:

- I Karteiorientierte Planungssysteme ohne
 Automatisierungshilfe
- II Karteiorientierte Planungssysteme mit
 Automatisierungshilfe
- III Magnetkarten bzw. lochkartenorientierte
 Systeme
- IV Großspeicherorientierte Planungssysteme

Die Systemklassen II bis IV ermöglichten dabei annähernd gleichstarke Verbesserungen der Formalzielerreichung, wohingegen bei der Klasse I weitgehend keine Veränderungen festgestellt wurden (vgl. Ellinger u.a. 1978 a, S. 179 ff.).

Die Analyse der Situations- und Strukturmerkmale sowie die Bemühungen zur Operationalisierung der Zielerreichungen sind in dieser Untersuchung positiv hervorzuheben. Es kann jedoch

nicht allgemein bejaht werden, daß Fallstudien den sinnvollsten Weg für die Unterstützung der Praxis zur Gestaltung von Produktionsplanungs und -steuerungssystemen darstellen. Fallstudien können auch als Extremfall einer Typisierung angesehen werden, wobei die Kritik der Autoren an typenorientierten Ansätzen dann auf sie selbst zutrifft. Die Verallgemeinerung auf einen weiteren Fall wird durch mögliche mangelnde Übereinstimmung in einigen Merkmalen beeinträchtigt.

3.3.1.4. Nutzung der Ergebnisse des verhaltenswissenschaftlichen Ansatzes

Im ersten Schritt werden nun die Ergebnisse der Analyse von Reorganisationsprozessen (vgl. Knopf u.a. 1976) bezüglich ihrer Verwendung zur Aufstellung von Untersuchungshypothesen analysiert.

Entsprechend der in dieser Untersuchung formulierten Zielsetzung kommt der Zeitkomponente eine zweifache Bedeutung zu. Neben der absoluten Aussage (z.B. wie lange dauert der Aufbau einer integrierten DV-Anwendung) wären einerseits Faktoren zu erarbeiten, welche zur Erklärung der vorgefundenen Prozeßdauer herangezogen werden können; andererseits interessiert der Zusammenhang von Zeitdauer und möglichen Zielerreichungen im Sinne der Effizienz der Reorganisation.

Zu dem zweiten Wirkungszusammenhang wird in dieser Arbeit eine Übertragung der Ergebnisse der allgemeinen Reorganisationsanalyse auf die hier betrachtete Zielgruppe und das Objekt Standardsoftware versucht. Es wird somit vermutet, daß mit zunehmender Dauer des Einführungsprozesses die Effizienz, hier im Sinne von geringen Zielverbesserungen durch den Standardsoftwareeinsatz, sinkt. Für die Überprüfung dieser Hypothese müssen jedoch noch weitere Überlegungen angestellt werden, um der inhaltlich angestrebten Aussage (z.B.

intensiver, zeitlich konzentrierter Ressourceneinsatz führt zu höherer Effizienz) gerecht zu werden. Zur weiteren theoretischen Analyse werden nun solche Faktoren betrachtet, welche einen argumentierbaren Einfluß auf die Reorganisationszeit bei gleichzeitig zu berücksichtigender Zielerreichungswirkung haben. Betrachtet man beispielsweise die organisatorische Nachholarbeit, so kann vermutet werden, daß diese einen positiven Einfluß auf die Zeitdauer der Einführung hat. Gleichzeitig ist bei einer entsprechend geleisteten Aufholarbeit eine höhere Zielerreichung zu vermuten (diese Argumentation wird bei der Analyse ingenieurwissenschaftlicher Ansätze wieder aufgenommen). Bei der kombinierten Betrachtung wäre somit auch bei zunehmend konzentriertem Ressourceneinsatz ein positiver Zusammenhang zwischen Prozeßdauer und Zielerreichung möglich.

Diese Argumentation läßt sich auf andere Faktoren übertragen. Betrachtet man die mit zunehmender Unternehmensgröße steigende Formalisierung und Standardisierung, so ist zu vermuten, daß diese tendenziell zu einer Verringerung der Flexibilität führt, wobei dies hier auch auf unternehmensinterne Anpassungsvorgänge bezogen wird. Dies wäre gleichzeitig eine mögliche Erklärung für die empirischen Ergebnisse, wonach mit zunehmender Anzahl der Hierarchieebenen (interpretiert als organisatorische Komplexität) die Effizienz der Reorganisationsprozesse abnimmt (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 59 ff.).

Ähnliche Argumentationen lassen sich für die DV-Erfahrung (schon vor Standardsoftwareeinführung vorhandene DV-Unterstützung) finden. Beispielsweise kann durch direkte Übernahme maschinenlesbar vorhandener Datenbestände sowie der allgemeinen Kenntnis dv-technischer Abläufe auf einen negativen Zusammenhang zwischen der DV-Erfahrung und der Reorganisationszeit geschlossen werden. Weiterhin ist zu vermuten, daß die Verbesserungen der Zielerreichung geringer sein werden,

da von einem höheren Niveau der Informationsverarbeitung gestartet wurde (auch diese Argumentation wird noch aufgenommen).

Für die aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen sowie die Programmanpassungen kann aufgrund des in jedem Fall entstehenden Aufwandes ein positiver Einfluß auf die Einführungszeit angenommen werden, wobei der Zusammenhang von Zielerreichung und Anpassungsverhalten im Einführungsprozeß bereits aufgezeigt wurde (vgl. 3.3.1.2.).

Aufgrund des so vollzogenen Gedankenganges muß die Überprüfung der allgemeinen Zeithypothese wie folgt vorgenommen werden. Im ersten Schritt sind die gerade formulierten Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren von Kontext bzw. Anpassung Organisation/Programm und der Reorganisationszeit zu überprüfen. Dabei bewährte Einflußfaktoren, welche gleichzeitig Zielerreichungswirkungen zeigen, sind bei der Überprüfung der Zeithypothese zu kontrollieren. Die so erarbeiteten Zusammenhänge verdeutlicht Abb. 3.3.1.4./1.

Der gestrichelte Pfeil zwischen der DV-Erfahrung und der Nachholarbeit deutet auf die in der Abbildung aus Übersichtsgründen sonst vernachlässigten Beziehungen hin, welche bereits erarbeitet wurden und bei der statistischen Überprüfung berücksichtigt werden müssen.

Als weitere Ergebnisse des verhaltenswissenschaftlichen Ansatzes werden nun die aufgezeigten Implementierungsaktivitäten (vgl. Kirsch u.a. 1979) diskutiert.

Die Art der während der Einführung am häufigsten durchgeführten Tätigkeiten im Einführungsprozeß interessiert im hier betrachteten Zusammenhang als Vorstufe zu den bereits analysierten Anpassungsprozessen (vgl. auch Graber 1978, S. 170). Die bei den Großunternehmen festgestellte, intensive

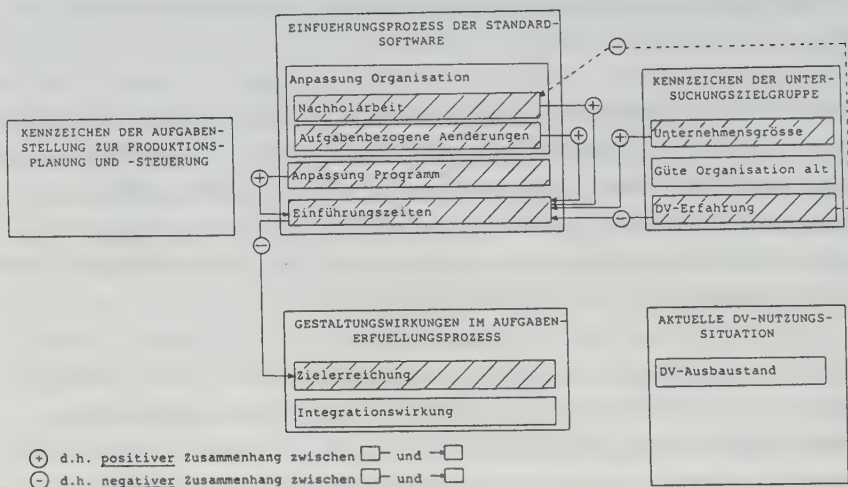


Abb. 3.3.1.4./1: Teilzusammenhang Einführungszeiten

Beteiligung des Anwenders bei der Suche nach zu ändernden Programmteilen, dem Änderungsprozeß sowie den folgenden Programmtests ist bezüglich einer Übertragung auf kleine und mittlere Unternehmen zu überprüfen. Bei der Darstellung der Ergebnisse des situativen Ansatzes (vgl. 3.3.1.1.) wurde deutlich, daß die Anwendung der EDV in kleinen und mittleren Unternehmen meistens nicht mit der Bildung einer spezialisierten DV-Abteilung verbunden ist, sondern die technischen Geräte direkt in die Anwenderabteilung eingingen und von dort betreut wurden. Betrachtet man diese Form des DV-Einsatzes, so ist zu vermuten, daß solche Anwender nur zu einem geringen Anteil in den Prozeß der programmtechnischen Implementierung integriert sind. Es ist jedoch zu beachten, daß eine Professionalisierung im DV-Bereich auch bei der hier betrachteten Unternehmensgrößenklasse nicht ausgeschlossen werden kann (vgl. z.B. Graber 1978, S. 10 f.). Es wäre zu vermuten, daß mit zunehmender DV-Erfahrung und Unternehmensgröße die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten spezialisier-

ter DV-Abteilungen wächst. Die dadurch aufbaubaren DV-know-how-Potentiale würden eine den Großunternehmen vergleichbare Teilnahme an den Implementierungsaktivitäten ermöglichen.

In dieser Untersuchung werden zur Überprüfung dieser Zusammenhänge erstens die dominanten Tätigkeitsbereiche während der Einführung erhoben; zweitens wird der Anteil dv-technischer Aktivitäten bezüglich einer positiven Abhängigkeit von Unternehmensgröße sowie DV-Erfahrung analysiert.

Abschließend werden nun die Fallbeschreibungen zum Einsatzstand der Produktionsplanung und -steuerung bezüglich ihrer Verwendbarkeit diskutiert (vgl. Ellinger 1978 a bzw. 1978 b).

Dieser Ansatz leistet direkte Dienste zur Strukturierung der Zielerreichungen und wird somit bei der Operationalisierung dieser Komponente hinzugezogen. Bei der Erarbeitung von Untersuchungshypothesen bietet sich das Konzept der Varianz des Produktionsvollzuges als geeignetes Mittel zur Konkretisierung der Kennzeichen der mit EDV zu unterstützenden Aufgabe an. Die beschriebene Produktionsvarianz wurde als wichtiger Einflußfaktor der Wirkungsmöglichkeiten von Produktionsplanungs- und steuerungssystemen herausgearbeitet. Eine zunehmende Unüberschaubarkeit der Aufgabe, erzeugt durch Planungsunsicherheiten, Störungsgrößen sowie Komplexität von Produkt- und Produktionsbeziehungen, stellt hohe Anforderungen an die Aufgabenerfüllung (hier an die Unterstützung durch Standardsoftware) und schafft damit gleichzeitig größere Wirkungsmöglichkeiten.

Es ist somit zu untersuchen, inwieweit eine zunehmend positive Einschätzung der durch die Standardsoftware zu unterstützenden Aufgabenerfüllung durch die Produktionsvarianz erklärt werden kann. Interessant ist diese Hypothese schon deshalb, weil erste Erfahrungsberichte genau dann über zu-

friedenstellende Ergebnisse zum EDV-Einsatz in der Produktion berichten konnten, wenn wenig Störungen vorlagen (vgl. Grupp 1973, S. 102 sowie 3.3.2.1.). Dies, zum Teil durch den Einsatz von Batch-Lösungen verursacht, hat ein Meinungsbild geprägt, welches hier zu hinterfragen ist. "Das Gegenteil jedoch ist richtig. Je weniger Abweichungen von einem erstellten Plan auftreten, um so weniger Verbesserungen kann der Rechner bringen. Bei häufigen Störungen und Änderungen ist es jedoch manuell praktisch unmöglich, erst einmal manuell alle Daten aufzubereiten und dann schnell Entscheidungen aufgrund aller vorliegenden Informationen zu fällen" (Brankamp 1977, S. 31; vgl. auch Fehr 1968, S. 30; Wiese 1979, S. 130). Abb. 3.3.1.4./2 zeigt die entsprechende Untersuchungshypothese.

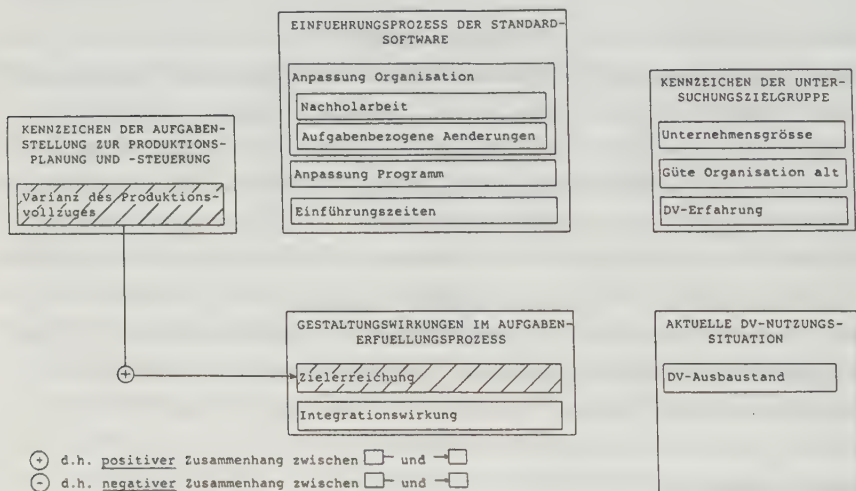


Abb. 3.3.1.4./2: Teilzusammenhang Produktionsvarianz

3.3.2. Ingenieurwissenschaftliche Forschungsansätze

Die Diskussion der ingenieurwissenschaftlichen Untersuchungen erfolgt anhand der folgenden Oberbegriffe:

- Frühe Betriebserfahrung mit EDV im Produktionsbereich
- Empirische Untersuchungen zum Standardsoftwareeinsatz im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung
- Untersuchungen über Zielwirkungen des Aufgabenerfüllungsprozesses

3.3.2.1. Frühe Betriebserfahrungen mit EDV im Produktionsbereich

Die zeitlich frühe Beschäftigung mit den Möglichkeiten des Computers zur Rationalisierung der Datenverarbeitung und der heute dennoch vorzufindende Stand der DV-Nutzung regen zu einer kurzen Betrachtung der Entwicklung an. Insbesondere interessieren hier die Erfahrungsberichte zur Nutzung von Modularprogrammen zur Materialwirtschaft (Stücklisten, Arbeitsplanverwaltung, Bestandsführung usw.) sowie zur Zeitwirtschaft (Terminierung, Kapazitätsplanung).

Eine Untersuchung zeigt hierzu die Entwicklung der angebotenen Programme von sogenannten Stand-alone-Lösungen (z.B. nur Stücklistenprozessor) zu integrierten Konzepten der Material- und Zeitwirtschaft auf (vgl. *Grupp 1973, S. 35 ff.*). Stand-alone-Systeme zeichnen sich dabei durch einen geringeren Einführungsaufwand aus, da ihr Wirkungsbereich oft auf eine Abteilung oder einen Teilbereich dieser beschränkt bleibt. Integrierte Systeme hingegen bedingen eine lange

Einführungszeit (3-6 Jahre) sowie erhöhte Anforderungen an den Organisationsgrad und die Qualifikation der Mitarbeiter (vgl. Grupp 1973, S. 48 ff.; Hammer 1970, S. 87 f.; Heß-Kinzer 1976, S. 14 ff.). Eine andere Studie ergibt, daß der Einsatz von Programmen zur Produktionsplanung und -steuerung die organisatorischen Unzulänglichkeiten der alten Organisation deutlich macht (vgl. Dinius u.a. 1972, S. 161 ff.). Genannt werden dazu Aspekte wie

- Eindeutigkeit der Erzeugnisgliederung,
- Vorhandensein/Eindeutigkeit der Stücklisten/
Arbeitspläne,
- Konstruktions- vs. Fertigungsstücklisten und
- produktionsorientierte Kapazitätsstellenverwaltung.

Folgernd wird die Wichtigkeit entsprechender Vorarbeiten vor dem eigentlichen DV-Einsatz hervorgehoben. Gleichzeitig wird damit die Aussage zur DV-Einführung "bei uns ist alles anders und viel schwieriger" relativiert. Historisch gewachsene aufbau- bzw. ablauforganisatorische Strukturen, welche im Detail immer betriebsspezifisch geprägt sind, beeinflussen oft deutlicher den Einführungsaufwand als Erzeugnisspektrum oder Branchenzugehörigkeit. "Jeder Betrieb hat also jetzt in Bezug auf die logische, straffe und übersichtliche Abwicklung der Fertigungsplanung und -steuerung ganz spezifische Nachholarbeit zu leisten" (Dinius u.a. 1972, S. 12).

Die Erfolge, die mit dem EDV-Einsatz erreicht wurden, waren oft abhängig von der Störungshäufigkeit im Produktionsvollzug und der erreichten Integration bezüglich der Datenbestände für Zeit- und Materialwirtschaft (vgl. Grupp 1973, S. 102 ff. bzw. S. 138 ff.). Beachtet man, daß die meisten frü-

heren Programmsysteme Batch-Lösungen waren, wird dieser Zusammenhang verständlich.

Neben Erfolgsmeldungen wie Bestandssenkungen, Liegezeitreduzierungen usw. wurden auch organisatorische Vorteile angeführt, wie z.B.:

- Einsparung von Terminjägern und Arbeitsverteilern
- Die Auftragserledigung erfolgt nach "Fahrplan", so daß keine Arbeitsverteiler und Zwischenlager erforderlich sind
- Die zeitliche und mengenmäßige Abstimmung von Einkauf und Fertigungsaufträgen wird über den Produktionsplan möglich (vgl. *Hammer 1970, S. 77 ff.*)

Andere Untersuchungen zu organisatorischen Auswirkungen zeigten diese direkten Stellenänderungen nicht, stellten jedoch auch Erleichterungen bei Abstimmungsprozessen durch Kapazitätsplanung und Disposition fest (vgl. *Lotte 1970, S. 61 ff.*).

Bei einer detaillierten Durchlaufzeitanalyse in 3 Unternehmen konnten die in Abb. 3.3.2.1./1 gezeigten Unterschiede zwischen EDV-Nutzern und Nicht-Nutzern festgestellt werden.

Dazu wurde bemerkt, daß die Ergebnisse von Betrieb 3 keineswegs als zufriedenstellend anzusehen sind. "Wenn man bedenkt, daß 40 % aller Werkstücke des Stichprobenumfangs eine Bearbeitungszeit von weniger als 100 Min. pro Arbeitsgang und nur 9 % der Teile eine Bearbeitungszeit von über 2 Tagen aufweisen, dann erscheint eine mittlere Durchlaufzeit von 3,8 Tagen zu hoch" (*Stommel u.a. 1973, S. 40*). Tiefergehende

	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3
Art der Ablauf- planung	manuell	manuell	EDV
Mittlere Durch- laufzeit pro Arbeitsgang (Tag)	6,9	8,5	3,8
Standardab- weichungen der Durch- laufzeiten (Tag)	6,8	7,6	3,2
Mittlere Be- arbeitungszeit pro Arbeits- gang (Min.)	207,4	164,5	378,0

Abb. 3.3.2.1./1: Ergebnisse der Durchlaufzeitanalyse
(Stommel u.a. 1973, S. 34)

Analysen zeigten, daß die Betriebe 1 und 2 im strukturierten Sinne keine Ablaufplanung durchführten, sondern die Improvisation dominierte. Betrieb 3 führte die Planung mit Modularprogrammen durch. Es wurden keine Aussagen gemacht, inwieweit vor dem EDV-Einsatz in Betrieb 3 geplant wurde oder die Planung durch den EDV-Einsatz angeregt oder ermöglicht wurde. Prinzipiell wäre somit denkbar, daß mit strukturierter Planung auch ohne EDV gute Ergebnisse erzielbar wären.

3.3.2.2. Nutzung der Ergebnisse der frühen Betriebserfahrungen

Obwohl die frühen Betriebserfahrungen überwiegend in Großunternehmen gemacht werden konnten, ergeben sich einige interessante Ansatzpunkte für die hier verfolgte Themenstellung.

An erster Stelle ist hierbei die Problematisierung der notwendigen Güte der Organisation, d.h. der EDV-Reife, hervorzuheben. Der Begriff der Organisation ist hierbei wesentlich enger gefaßt als bei den wirtschaftswissenschaftlichen Ansätzen und wird assoziiert mit Begriffen wie eindeutige Numerierungssysteme, fertigungsorientierte Stücklisten oder Durchführung einer detaillierten Ablaufplanung. Diese konkrete, aus organisationstheoretischer Sicht möglicherweise verengte Sichtweise erlaubt jedoch eine weitere Ausgestaltung dessen, was bisher unter dem Begriff "Anpassung Organisation" diskutiert wurde. Wird beispielsweise in einem Unternehmen größtenteils nach Zeichnung gearbeitet, existieren mehrere Numerierungssysteme (z.B. Produktion vs. Verkauf), wird die Terminierung durch manuelle Abschätzung der Gesamtzeit pro Unterauftrag vorgenommen, nimmt jeder die Teile aus dem Lager, welche er gerade benötigt, und bestellt jeder sich das, was er dort nicht findet, so würde der Organisationsgrad als entsprechend niedrig angesehen (vgl. auch Kittel 1982 b, S. 154 f.). Betrachtet man Unternehmen mit einer derartig ausgeprägten Organisation, so ist mit einer zunehmend höheren Einführungszeit und entsprechender organisatorischer Nachholarbeit zu rechnen und dies verstärkt sich bei der Einführung integrierter Systeme.

Es müssen nämlich nicht formalisiert vorhandene Stammdaten dokumentiert, nicht eindeutige überarbeitet werden (zum geringen Gewicht der Funktion Datenverwaltung in der Praxis vgl. auch Ellinger u.a. 1978 a, S. 152 ff.). Das Wissen des

Meisters (z.B. über eine bisher manuell durchgeführte Terminierung) muß dv-mäßig abbildbar operationalisiert werden (z.B. Rüstzeiten, Stückzeiten, Übergangszeiten, Überlappungszeiten). Weiterhin ist mit einer Intensivierung vorher nicht oder nur teilweise durchgeführter Aufgaben (vgl. z.B. die Ablaufplanung im vorangehenden Beispiel) zu rechnen, welche ihrerseits zusätzliche Qualifikationen von den Mitarbeitern fordert sowie eine organisatorische Einordnung in das gesamte Aufgabengefüge bedingt.

Der Faktor "Güte Organisation alt" wurde bereits im Abschnitt 3.3.1.2. zur Argumentation der unterschiedlichen Wirkungsrichtungen der Integrationspotentiale der Software hinzugezogen (vgl. Abb. 3.3.1.2./5). An dieser Stelle können die in Abb 3.3.2.2./1 gezeigten Wirkungen bezüglich der organisatorischen Anpassung aufgenommen werden.

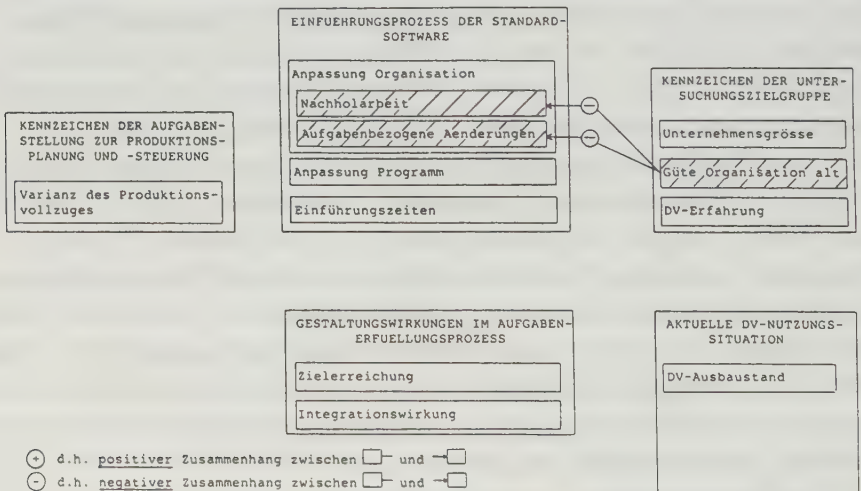


Abb 3.3.2.2./1: Teilzusammenhang Güte Organisation alt

Weiterhin werden einige andere, bereits diskutierte Zusammenhänge angesprochen. Mit Begriffen wie "Erleichterung der

Abstimmung" oder "Auftragserledigung nach Fahrplan" wird auf die schon bearbeiteten Integrationswirkungen (vgl. Abb. 3.3.1.2./5) hingewiesen. Die Bedeutung von Störungen im Produktionsbereich wurden als eine Dimension der Varianz des Produktionsvollzuges (vgl. Abb. 3.3.1.4./2) im Sinne steigender Planungsunsicherheit bereits berücksichtigt.

Abschließend wird ein mehr methodisches Problem, welches jedoch Wirkungen auf die diskutierten Zusammenhänge hat, angeschnitten. Betrachtet man die aufgeführten Einführungszeiten integrierter Systeme, so muß ungeachtet der empirischen Überprüfung dieser bei der hier betrachteten Zielgruppe beachtet werden, daß der erreichte DV-Ausbaustand bzw. die schon geleistete organisatorische Nachholarbeit zum Erhebungszeitpunkt unterschiedlich sind und somit als zusätzliche Einflußfaktoren berücksichtigt werden müssen (oder durch Selektion von Untersuchungsobjekten konstant gehalten werden; vgl. Graber 1978, S. 169 ff.). Beispielsweise ist zu erwarten, daß die Einführungszeiten ebenfalls durch den erreichten DV-Unterstützungsgrad (z.B. Materialwirtschaft vs. integrierte Material- und Zeitwirtschaft) beeinflusst werden. Ebenso ist zu vermuten, daß die Zielerreichungswirkungen mehr von der geleisteten Nachholarbeit als vom organisatorischen Ausgangszustand abhängig sind.

3.3.2.3. Empirische Untersuchungen zum Standardsoftware-einsatz im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung

Neben der globalen Feststellung, daß im Produktionsbereich relativ geringe DV-Unterstützung genutzt wird, soll nun anhand einer empirischen Untersuchung die Art der realisierten Unterstützung genauer analysiert werden (vgl. Kunerth u.a. 1976). Zur Charakterisierung der Stichprobe wird eine Häufigkeitsverteilung der Unternehmen nach Beschäftigtenklassen

dargestellt (vgl. Abb. 3.3.2.3./1). Es wird deutlich, daß mehr als die Hälfte der untersuchten Unternehmen der hier interessierenden Größenklasse angehören.

Mitarbeiterklassen	Nennungen in %
< 100	2
100 - 200	5
200 - 300	10
300 - 500	15
500 - 1000	22
> 1000	47

Abb. 3.3.2.3./1: Unternehmensgröße nach Mitarbeiterklassen
(Kunerth u.a. 1976, S. 7)

Abb. 3.3.2.3./2 gibt den EDV-Einsatz in den verschiedenen Teilbereichen differenziert nach Individual- sowie Standardsoftware wieder.

Der Einsatz dialogfähiger Datenstationen war sehr gering. Im Stücklistenwesen nutzten ca. 17 %, bei den Arbeitsplänen und der Bestandsrechnung ca. 10 % der Anwender Dialogstationen. Für alle anderen Gebiete lag der Nutzungsanteil deutlich unter 10 % (die Werte wurden anhand eines Balkendiagramms abgeschätzt; vgl. Kunerth u.a. 1976, S. 32). Der Anteil geplanter und erwünschter Einsätze lag jedoch durchschnittlich mit einem Faktor 2 über den bereits realisierten Werten. Abschließend wird der Anteil des Standardsoftwareeinsatzes in Abhängigkeit vom Fertigungstyp dargestellt. Aufgrund dieser Abb. 3.3.2.3./3 wird von den Autoren angenommen, daß Standardsoftware nicht für alle Unternehmen gleichermaßen geeignet ist. Die daraus folgende Annahme, daß universell einsetzbare EDV-Verfahren im Bereich der Fertigungssteuerung an

Einsatzbereich	Einsatz in % von allen Befragten	
	Standard- software	Indivi- dualsoft- ware
Stücklistenverwaltung	49	34
Arbeitsplanverwaltung	25	36
Bestandsrechnung	14	64
Verfügbarkeitskontrolle	10	32
Bedarfsauflösung	21	43
Bestellrechnung	10	36
Belastungsübersicht	24	36
Arbeitsfortschrittsüberwachung	18	31
Produktionsprogrammplanung	8	31
Angebots- und Auftragseinplanung	3	30
Kundenauftragsüberwachung	8	36
Arbeitsplatzdatenverwaltung	27	19
Durchlaufterminierung	28	22
Kapazitätsabgleich	17	14
Montagesteuerung	3	18
Betriebsmitteldisposition	5	9
Belegerstellung	10	40

Abb. 3.3.2.3./2: Einsatzbereiche von Standard- und Individualsoftware (aus Einzeltabellen zusammengestellt; vgl. Kunerth u.a. 1976, S. 33 ff.)

Bedeutung verlieren werden, kann aufgrund der Entwicklung seit 1976 als widerlegt angesehen werden (vgl. Abb. 3.3.2.3./4).

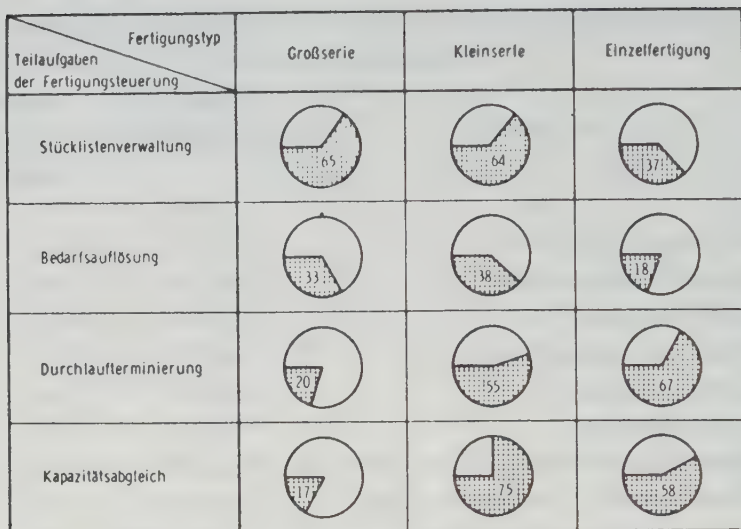


Abb. 3.3.2.3./3: Anteil Standardsoftware in Abhängigkeit vom Fertigungstyp (Kunerth u.a. 1976, S. 70)

Jahr	Anzahl Implementierungen
1977	165
1980	1298

Abb. 3.3.2.3./4: Anzahl der Implementierung von Standard-Software-Systemen zur Produktionsplanung und -steuerung (vgl. Kittel 1982 a, S. 1 f.)

Dieser Entwicklung Rechnung tragend, beschäftigte sich eine neuere Studie des ingenieurwissenschaftlichen Bereichs mit den Chancen und Risiken des Standardsoftwareeinsatzes in kleinen und mittleren Unternehmen (vgl. Kittel 1982 b, S.

192 ff.). Untersucht wurden 19 Unternehmen, welche Klein-EDV-Anlagen zur Produktionsplanung und -steuerung einsetzen. Die Unternehmensgrößen lagen zwischen 90 bis 850 Gesamtbeschäftigten sowie 7 bis 100 Mio. DM Jahresumsatz. 6 Unternehmen hatten vor dem untersuchten DV-Einsatz bereits mit einer eigenen Anlage gearbeitet; 7 Unternehmen nutzten "EDV außer Haus", wobei diese Form nur selten den Bereich Produktionsplanung und -steuerung umfaßte. Der erreichte Grad der DV-Unterstützung reicht von der anfänglichen Erfassung der Stammdaten bis zu umfassenden Lösungen. Eine nähere Konkretisierung des DV-Einsatzstandes wird nicht vorgenommen.

Neben der Analyse des Beschaffungsprozesses und der Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen für diese Phase werden zum hier interessierenden Gebiet folgende Feststellungen gemacht (vgl. Kittel 1982 b, S. 25 f.). Vergleichbar zu den frühen Betriebserfahrungen wird betont, daß das unreflektierte Festhalten an traditionellen betrieblichen Abläufen häufig der Grund für eine somit vorgeschobene Problemlösungsunfähigkeit der Standardsoftware ist. Von dem gesamten Bereich der Produktionsplanung und -steuerung werden 80 % als allgemeingültige Problemstellung angesehen, lediglich 20 % werden der firmenspezifischen Natur zugeschrieben. Es wird weiter darauf hingewiesen, daß die vollständige Abdeckung der betrieblichen Istsituation nur mit unverhältnismäßig hohem Programmierungsaufwand zu erreichen ist. Zum Problem des optimalen Anpassungsgrades des Standards wird folgende Aussage gemacht: "Ein konsequent eingeführtes Anwendungsprogramm von der Stange, welches etwa 90 % der betrieblichen Gegebenheiten voll abdeckt, kann dem Betrieb weitaus mehr Nutzen bringen als eine halbherzig eingesetzte, maßgeschneiderte 100%-Lösung" (Kittel 1982 b, S. 26).

Für die zu erwartende Zeitdauer der Einführung wird der folgende grobe Anhaltspunkt gegeben (vgl. Abb. 3.3.2.3./5).

	Jahre
Insellösungen	0,5 - 1,0
Teilintegrierte Systeme	1,5 - 3,0
Integrierte Systeme	3,0 - 10,0

Abb. 3.3.2.3./5: Zeitlicher Aufwand für die Einführung in Jahren (Kittel 1982 b, S. 122)

Es wird jedoch betont, daß diese Richtwerte ganz wesentlich abhängig sind von der Größe des Unternehmens, den vorhandenen personellen Kapazitäten und Qualifikationen sowie der DV-Nutzungstiefe.

Bezüglich der Zielerreichungswirkungen wurde festgestellt, daß die Höhe des erreichbaren Nutzenzuwachses davon abhängt, mit welcher Güte die Produktionsplanung und -steuerung vor dem Standardsoftwareeinsatz durchgeführt wurde (vgl. Kittel 1982 b, S. 153 ff.). Der EDV-Einsatz löst dabei nicht bestehende organisatorische Probleme, sondern er macht sie nur transparent. Bei den Unternehmen, welche die entsprechenden organisatorischen Voraussetzungen schon vorher erfüllt hatten, werden Erfolge schnell erzielbar sein. Bei den anderen Unternehmen, welche also die spezifische Nachholarbeit zu leisten haben, dauert die Einführung entsprechend länger, wobei der Nutzenzuwachs, teilweise schon durch die organisatorische Verbesserung bedingt, entsprechend höher sein wird.

3.3.2.4. Nutzung der Ergebnisse empirischer Untersuchungen zum Standardsoftwareeinsatz

Anhand der ersten Untersuchung und den dort vorgenommenen Schlußfolgerungen (vgl. Künérth u.a. 1976) kann die Diskussion eröffnet werden, inwieweit produktionstechnisch individuelle Merkmale der Aufgabenstellung eine Nichteignung bzw.

hohe Programmanpassung der Standardsoftware bedingen. Die Vielzahl möglicher betrieblicher und branchenspezifischer Einsatzbedingungen, wie z.B. kombinierte Einzel- und Kleinserienfertigung, wird häufig auch an anderer Stelle als Ursache für eine geringe Einsatzhäufigkeit angesehen (vgl. Kurbel 1983 a, S. 40; Zäpfel 1982, S. 306; Vogel 1980, S. 19; Habermaier 1978, S. 119; Schedl 1979, S. 49 ff.), wobei der zu erwartende Anpassungsaufwand eine Neuprogrammierung sinnvoller erscheinen läßt (vgl. Kunerth u.a. 1976, S. 39).

"Die ursprüngliche Vorstellung, mit den Modularprogrammen die Mehrzahl der Anwender bedienen zu können, hat sich als unrealistisch erwiesen. Das liegt zum einen darin begründet, daß die Anforderungen der Anwender aufgrund betriebstypologischer Merkmale wie Seriengröße, Kundenauftrags- oder Lagerfertigung, Produktdurchlaufzeiten, Teilevielfalt u.v.a.m. weit auseinander gingen" (Warnecke u.a. 1979, S. 14 f.).

Diesen Argumenten kann man entgegenhalten, daß nur ein geringer Teil der Aufgabenstellung betriebsindividuell ist und vielmehr historisch gewachsene betriebliche Abläufe, deren Veränderungen Widerstand verschiedenster Art erzeugt, zur Anpassung der Programme führen (vgl. Kittel 1982 b, S. 25 f.). Aufbauend auf diesen Argumentationen wird die Untersuchungshypothese aufgestellt, daß mit zunehmender Individualität und Schwierigkeit der Aufgabenstellung der Produktionsplanung und -steuerung, welche bereits als Element der Varrianz des Produktionsvollzuges erarbeitet wurde, ein steigender Aufwand für die Programmanpassung zu erwarten ist (vgl. Abb. 3.3.2.4./1).

Neben diesem globalen Zusammenhang sollten die Softwareanpassungen innerhalb der einzelnen Anwendungsbereiche (z.B. Artikel-, Stücklistenbereich) analysiert werden (vgl. Kunerth u.a. 1976, S. 33 ff.).

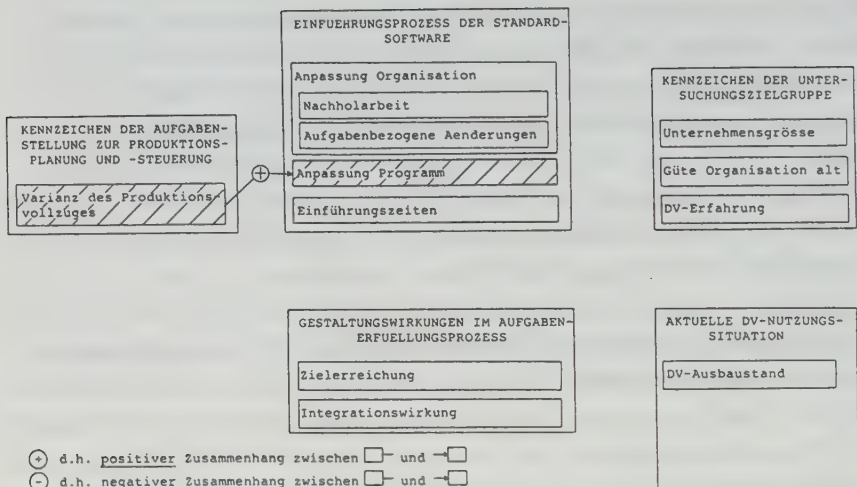


Abb. 3.3.2.4./1: Teilzusammenhang Programmanpassung

Die zweite dargestellte Untersuchung in kleinen und mittleren Unternehmen wird bezüglich der Zielerreichungswirkungen und der Einführungszeiten näher betrachtet (vgl. Kittel 1982 b). Wie bei den frühen Betriebserfahrungen spielt der organisatorische Zustand vor der Standardsoftwareeinführung eine bedeutende Rolle. Es wird aufgezeigt, daß mit steigender Güte der alten Organisation die Einführung und somit die Zielerreichung schneller vollzogen werden kann. Gleichzeitig wird jedoch festgestellt, daß mit abnehmender Güte des organisatorischen Zustandes vor der Einführung wesentlich höhere Nutzensteigerungen durch den DV-Einsatz erzielt werden können, wobei diese zum Teil durch die geleistete organisatorische Nachholarbeit bedingt sind. Der vermutete Zusammenhang zwischen der Güte der alten Organisation und dem Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes läßt sich auf die DV-Erfahrung übertragen. Eine weitgehende DV-Unterstützung vor dem hier analysierten DV-Einsatz schränkt (vergleichbar zu einer hohen organisatorischen Güte der Ausgangssituation) die rela-

tiven Verbesserungsmöglichkeiten im Einzelfall ein. Abb. 3. 3.2.4./2 stellt die zu überprüfenden Zusammenhänge dar.

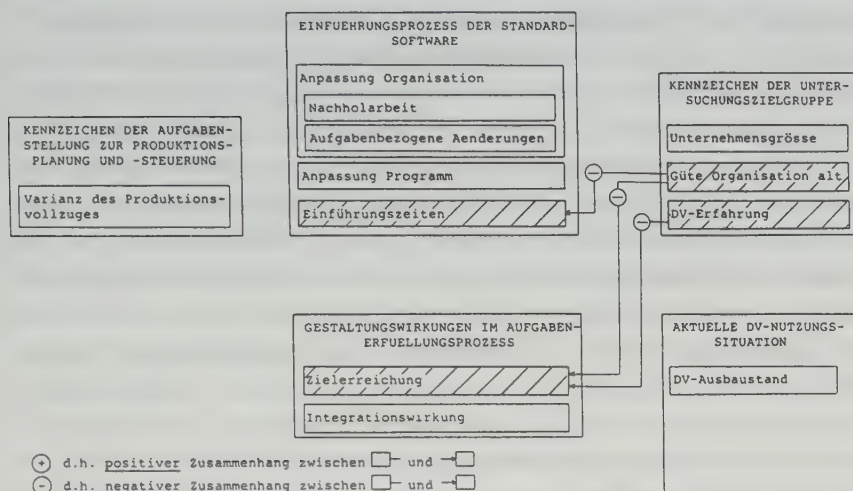


Abb. 3.3.2.4./2: Teilzusammenhang Güte Organisation alt und DV-Erfahrung / Einführungszeit und Zielerreichung

Weiterhin wird in diesem Ansatz betont, daß eine konsequente Nutzung der DV-Potentiale sinnvoller als eine alleinige, perfektionierte Anpassung der Programme sein kann. Über den DV-Nutzungsprozeß im Rahmen der Aufgabenerfüllung und seinen Wirkungen auf die Zielerreichung werden jedoch keine Aussagen gemacht. Zur Berücksichtigung dieser Aspekte sind nun andere Ansätze heranzuziehen.

3.3.2.5. Untersuchungen über Zielwirkungen des Aufgabenerfüllungsprozesses

Die Analyse der bisherigen Forschungsergebnisse zeigte, daß je nach organisatorischer Ausgangssituation mit einem mehr

oder minder langen Einführungsprozeß gerechnet werden muß. Dieser Einführungsprozeß wird in kleinen und mittleren Unternehmen durch eine zeitlich gestreckte stufenweise Aufnahme einzelner Programmbereiche in den praktischen Betrieb vollzogen. Die Anzahl der eingesetzten Programmbereiche kann somit als erstes Element zur Charakterisierung des DV-Ausbauzustandes benutzt werden. Für die hier angestrebten überbetrieblichen, vergleichenden Aussagen kann dies jedoch nicht als ausreichend angesehen werden. Betrachtet man beispielsweise die DV-Unterstützung des Auftragswesens, so kann dieser Programmbereich funktional durchaus unterschiedlich genutzt werden. In einem Fall wird der Auftrag "nur" als Belastungsträger für die diesem Auftrag zurechenbaren Kosten zur Unterstützung der Nachkalkulation genutzt; andererseits kann eine detaillierte Auftragserfassung über die Reservationsfunktion als Zuträger einer Materialplanung dienen und somit eine dynamische Lagerüberwachung unterstützen. Die intensitätsmäßige Nutzung der einzelnen Programmbereiche wäre somit als weiteres Element zur Charakterisierung des erreichten Nutzungsstandes hinzuzuziehen. Trotz der detaillierten Erfassung des DV-Ausbauzustandes bleibt das Problem bestehen, daß die Güte des dv-gestützten Informationssystems, von welcher ebenfalls Zielwirkungen zu erwarten wären, nicht berücksichtigt wird.

Es werden nun Forschungsansätze analysiert, welche sich mit Merkmalen des Aufgabenerfüllungsprozesses im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung sowie deren Wirkungen auf die Zielerreichung (z.B. Wirtschaftlichkeit, Verringerung der Durchlaufzeiten) beschäftigen.

Unter Betonung des steigenden Marktdruckes und der damit zunehmenden Bedeutung von Lieferbereitschaft, Termintreue, Kapazitätsauslastung und Durchlaufzeit wird in vielen ingenieurwissenschaftlichen Schriften die Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Fertigungssteuerung als wichtiges Ele-

ment der marktgerechten Unternehmensführung gesehen (vgl. z.B. Hackstein u.a. 1978, S. 221 ff.; Schomburg 1980, S. 307 ff.; Warnecke u.a. 1977, S. 163 ff.). Die EDV wird dabei als ein geeignetes Instrument angesehen. Die mit dem EDV-Einsatz verbundenen Investitionskosten zwingen jedoch zu Wirtschaftlichkeitsanalysen.

Das Problem der Wirtschaftlichkeitsrechnungen besteht hierbei nicht in den anzuwendenden Verfahren, sondern in den dafür zu beschaffenden Daten. Während die Kosten noch relativ leicht zu ermitteln sind, ist eine direkte Zuordnung von Leistungen nahezu unmöglich, da Investitionen zur Fertigungssteuerung dem sogenannten indirekten Bereich zuzuordnen sind.

Zur Lösung der Wirtschaftlichkeitsfrage werden unterschiedliche Vorgehensweisen angewandt (zu einer Kurzbeschreibung und entsprechenden Literaturverweisen vgl. Lienert 1981, S. 22 ff.). Für den hier gewählten Forschungsansatz interessieren besonders die Methoden des überbetrieblichen Vergleiches.

Betriebsvergleiche weisen grundsätzlich methodische Probleme auf (vgl. Fröhner 1977 b, S. 241). Beim Totalvergleich bestehen diese in der mangelnden Zurechenbarkeit einzelner unternehmerischer Aktivitäten zum Vergleichsmaßstab. Dies ist durch Übergang zu Teilvergleichen vermeidbar. Hierbei entsteht jedoch das Problem der Schaffung absoluter Vergleichsmaßstäbe sowie die Gefahr, aufgrund von Interdependenzen wirkende Einflußfaktoren auszuschließen.

Da jedoch die Wirkungen von direkten Aktionsparametern der Unternehmung im Rahmen der Fertigungssteuerung zu analysieren sind, wählte man den Teilvergleich und muß somit entsprechende Kriterien der Vergleichbarkeit erarbeiten. Dazu werden im folgenden unterschiedliche Ansätze sowie deren

Ergebnisse dargestellt.

Der erste Versuch wurde von mehreren Autoren stufenweise weiterentwickelt (vgl. Paffenholz 1974, S. 73 ff.; Schnabel 1974, S. 111 ff.; Thomas 1981, S. 35 ff.). Im ersten Teil ging es um die quantitative und reproduzierbare Beschreibung arbeitsorganisatorischer Strukturen, als zwingende Voraussetzung zur Wirkungsanalyse organisatorischer Maßnahmen. Dazu wurde ein Grundmodell entwickelt, mit welchem einzelne Funktionen des Arbeitsablaufes bestimmten Elementen wie Objekt, Personal, Betriebsmittel, Raum sowie Zeit zugeordnet werden können. Jede Kombination (z.B. Funktion: Terminierung/Person: Arbeitsvorbereiter X) kann dabei anhand verschiedener Ordnungsmerkmale beschrieben werden. Dieses Grundmodell wurde dann um formalspezifische Ordnungsmerkmale erweitert. "Da die Güte einer Ablauforganisation keinen eigenständigen Wertmaßstab hat, kann sie aber nur an ihren Auswirkungen auf die gesetzten Formalziele gemessen werden. In dem angesprochenen Beispiel heißt dies, es müssen Kriterien gefunden werden, die die Qualität der Terminierung im Hinblick auf die Durchlaufzeit kennzeichnen" (Schnabel 1974, S. 111). Jede der oben genannten Kombination ist somit durch weitere Ordnungsmerkmale, von welchen ein Einfluß auf die Zielkriterien vermutet wird, wie z.B.

- Genauigkeit und
- Häufigkeit der Terminierung sowie
- die Berücksichtigung von Abhängigkeiten verschiedener Werksaufträge untereinander,

zu kennzeichnen.

Anhand eines solchen Modells werden Organisationsstrukturen mit halbstandardisierten Interviews erfragt. Die gleichzei-

tige Messung relevanter Erfolgsmaßstäbe (Durchlaufzeiten, Termineinhaltung) bietet dann die Basis für die Vergleichbarkeitsforschung. Um die Vielzahl der ebenfalls auf die Zielgrößen wirkenden Faktoren ausschließen zu können, muß der Untersuchungsraum streng eingegrenzt werden:

- Branche Maschinenbau
- Einzel- und Kleinserienfertigung
- Teilfunktionen der Fertigungssteuerung
 - Terminkontrolle
 - Terminierung
 - Arbeitsverteilung
- Einengung des betrachteten Produktionsprogramms auf Klein- und Mittelteile (vgl. *Thomas 1979, S. 23 ff.*)

Unter verschiedenen Annahmen werden den organisatorischen Maßnahmen Kosten zurechenbar gemacht sowie die Zielkriterien (Durchlaufzeit, Kapazitätsnutzung) über ihre Wirkung auf Kapitalbindung bzw. Selbstkosten monetär quantifiziert (zu den einzelnen Schritten vgl. *Thomas 1979, S. 40 ff.*).

Im folgenden werden exemplarisch einzelne Ergebnisse dargestellt (zu den einzelnen funktionalen Zusammenhängen im Detail vgl. *Thomas 1979, S. 89 ff.*). Zuerst können die Wirkungen verschiedener organisatorischer Maßnahmen auf die Kapitalbindungskosten betrachtet werden. Beispielsweise kann gezeigt werden:

Mit zunehmender Zuverlässigkeit der Werkstattauftragsterminierung sinken die durch die Durchlaufzeit bedingten Kapitalbindungskosten, d.h.:

- Möglichst alle Werkstattaufträge sollten terminiert werden.
- Die Arbeitsvorgangstermine sollten unter Berücksichtigung von Kapazitäten und variablen Übergangszeiten bestimmt werden.
- Das Kapazitätsangebot für die Terminierung soll in möglichst kurzen Zeitabständen vorgegeben werden.

Anhand weiterer Zusammenhangsanalysen lassen sich zusätzliche Forderungen ableiten, wie z.B.:

- Frühe Festlegung der Fertigungsendtermine (spätestens nach Konstruktion bzw. Disposition).
- Ein möglichst großer Anteil der Werkstattaufträge soll kontrolliert werden.
- Der Einsatz eindeutig bestimmter Arbeitsverteiler wirkt negativ (zu wenig Flexibilität bei Störungen).

Ähnliche Zusammenhänge konnten für Kapitalbindungskosten aufgrund von Terminabweichungen sowie Leerkosten ermittelt werden:

- Schnelle Rückmeldungen und deren sofortige Verarbeitung wirken positiv.
- Terminkontrollen sollen nicht ausschließlich durch den Maschinenbediener durchgeführt werden.

- Eine frühzeitige Festlegung der Fertigungsendtermine wirkt negativ auf die Kapazitätsnutzung (Leerkosten).

Die letzte Nennung deutet dabei bereits auf die Notwendigkeit der Simultanbetrachtung von Wirkungen bezüglich der Kapitalbindungskosten sowie der Leerkosten hin. Betrachtet man die kombinierte Wirkung der frühzeitigen Terminfestlegung auf die Summe von Kapitalbindungskosten und Leerkosten, ergibt sich eine steigende Summenkostenkurve, da einer nur relativ geringen Abnahme der Kapitalbindungskosten aufgrund der Durchlaufzeit eine starke Erhöhung der Kosten aufgrund ungenutzter Kapazitäten gegenübersteht (Dilemma der Ablaufplanung; vgl. *Thomas 1979, S. 135 ff.*).

Nun werden kurz die Zusammenhänge zwischen Organisationsmaßnahmen und den dadurch verursachten Kosten aufgezeigt. Prinzipiell steigen die Organisationskosten mit zunehmendem Organisationsgrad. Hier wird deshalb eine interessante Ausnahme dargestellt. Für die Einsteuerung und Werkstattauftragsterminierung konnte mit zunehmendem Organisationsgrad eine Verringerung der Kosten festgestellt werden. Dies wurde damit erklärt, daß ein hoher Organisationsgrad durch DV-Unterstützung beim Terminieren und Einsteuern gekennzeichnet war und somit - zumindest in der untersuchten Stichprobe - die maschinelle Terminierung in Hinblick auf die Organisationskosten günstiger als die manuelle Terminierung angesehen werden kann.

Abschließend kombiniert der Autor die Kosten- und Leistungsbetrachtung (vgl. *Thomas 1979, S. 138 ff.*). Dabei können weitere Konkretisierungen bezüglich der Ausgestaltung von Organisationsmaßnahmen vorgenommen werden. Beispielsweise ist eine reaktionsschnelle Terminüberwachung nicht absolut zu sehen, sondern relativiert an den steigenden Kosten. Die so zu betrachtende Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme steigt

mit zunehmendem Organisationsgrad erst an und fällt dann wieder ab. Daraus folgernd werden

- Zeitspannen zur Rückmeldung einer Fertigstellung von 1 bis 4 Stunden,
- tägliche Verarbeitungsintervalle für diese Rückmeldungen sowie
- die Terminkontrolle am Arbeitsplatz durch Meister oder Arbeitsverteiler

als sinnvollste Lösung angesehen.

Einen nicht so fein strukturierten, dafür aber mehrere Bereiche umfassenden Ansatz für Betriebsvergleiche findet sich bei (Fröhner 1977b, S. 241 ff.). Zur Schaffung der Vergleichbarkeit wird dort eine Lösung von durch spezifische Betriebsorganisationen bedingte Aufgabenabgrenzungen der Fertigungssteuerung gefordert. Als wesentliche, allgemeine Aufgabenbereiche boten sich folgende Funktionsbereiche an:

- Langfristige Terminermittlung
- Mittelfristige Terminermittlung
- Kurzfristige Terminermittlung
- Bereitstellung der Materialien
- Aufgabenverteilung
- Aufgabenfortschrittsüberwachung

Der Informationsfluß zwischen diesen Bereichen erfaßte man anhand von auf Belegen und Informationsträgern festgehalte-

nen Informationen. Es wurden nur Betriebe einbezogen, die mehrstufige Produkte herstellen sowie ein Teil der Werkstücke, welche in viele Endprodukte eingehen, in losweiser Fertigung produzieren. Die Vergleichbarkeit der Werkstattfertigung konnte anhand einer Analyse der Anzahl der Vorgänger und Nachfolger einer bestimmten Abteilung (Verknüpfungskomplexität) sichergestellt werden. Es ergaben sich folgende Zusammenhänge:

- Mit zunehmender Anzahl der Informationsweitergaben sinkt die Durchlaufzeit pro Arbeitsgang.
- Mit zunehmender Anzahl der in der Terminsteuerung erzeugten und weitergegebenen Informationen sinkt die Standardabweichung der Durchlaufzeit pro Arbeitsgang.
- Mit zunehmender Aktualität der zur Arbeitsverteilung benutzten Informationen steigt die Anzahl der termingerecht ausgeführten Aufträge.

3.3.2.6. Nutzung der Ergebnisse der Zielwirkungsuntersuchungen

Der erste Forschungsansatz (vgl. *Thomas 1979*) bietet einen interessanten Einblick in die Wirkungszusammenhänge zwischen organisatorischen Maßnahmen und unternehmensbezogenen Formalzielkomponenten, welche aufgrund einfacher empirischer Befragungen häufig nicht ermittelt werden können, da detaillierte Kenntnisse über Durchlaufzeiten usw. oft nicht bekannt sind. Gleichzeitig muß der Kritik von (*Bäumer 1981, S. 23 f.*) gefolgt werden. Es wird dort darauf hingewiesen, daß die Ergebnisse nur über eine starke Verengung des Blickfeldes unter häufiger Gleichsetzung von Randbedingungen erzielt werden konnten. Beispielsweise wurde die Anzahl der zu bear-

beitenden Aufträge sowie das Problem der Integration der Materialwirtschaft nicht behandelt. Damit ist eine direkte Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Bereiche nur bedingt möglich.

Dennoch ergeben sich für die Wirkungsanalyse des Standardsoftwareeinsatzes wichtige Anhaltspunkte. Es wird deutlich gemacht, daß die unterschiedlichen Ausprägungen verschiedener Kennzeichen des Aufgabenerfüllungsprozesses (z.B. Art der Terminierung, Rückmeldezeiten) Wirkungen auf die Zielerreichung entfalten können. Diese Kriterien sind als unterschiedliche Gütegrade der Ablauforganisation zu interpretieren. Analysiert man die verschiedenen Ausprägungen dieser Merkmale in Hinblick auf das unterstützende DV-System, so ergeben sich mit abnehmender Güte der genannten ablauforganisatorischen Kriterien zunehmende Distanzen zwischen dem realen Produktionsprozeß und seiner Abbildung auf dem DV-System. Längere Rückmeldezeiten bewirken dabei eine zunehmende zeitliche Distanz zwischen DV-Modell und Realität, wobei eine abnehmende Güte der dv-gestützten Informationen vermutbar ist. Eine unvollständige dv-mäßige Beschreibung des Fertigungsablaufes (z.B. fehlende Positionen im Arbeitsplan) führt zu entsprechenden sachlichen Distanzen, da der im DV-System verfügbare Plan (z.B. für die Terminierung) nicht den realen Arbeitsablauf abbildet. Die Analyse solcher Distanzen wird in einer anderen Untersuchung als Ausgangspunkt für eine Schwachstellenanalyse bestehender, dv-gestützter Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung gewählt (vgl. Lienert 1981, S. 44 ff.), wobei dort als Zielsetzung eine Verbesserung des betriebsindividuellen DV-Einsatzes angestrebt wird. In der hier vorliegenden Untersuchung werden Distanzen zwischen dem DV-Modell und dem realen Produktionsprozeß als globales, situatives Kennzeichen des Nutzungsprozesses herangezogen, wobei mit zunehmenden Distanzen eine sinkende Zielerreichung vermutet wird.

Der angedeutete Zusammenhang zwischen den Distanzen und deren Wirkungen auf die Güte der dv-gestützten Informationen leitet über zu der Betrachtung der zweiten Untersuchung (vgl. Fröhner 1977b). Dort konnte eine positive Beziehung zwischen Informationsfluß bzw. -aktualität und den dort definierten Zielerreichungen festgestellt werden. In Analogie zu diesen Ergebnissen wird vermutet, daß mit zunehmender Güte der durch den Standardsoftwareeinsatz bereitgestellten Informationen eine Verbesserung der Zielerreichungen einhergeht. Neben der Distanz wird somit der Informationsstand als weiteres Kennzeichen der Aufgabenerfüllungssituation in den Untersuchungsbezugsrahmen aufgenommen (vgl. auch Vorthers 1977, S. 40 f.), wobei zwischen diesen Faktoren ein negativer Zusammenhang erwartet werden kann. Neben der rahmensetzenden Funktion des DV-Ausbauzustandes können die in Abb. 3.3.2.6./1 dargestellten Zielwirkungen des Informationsstandes und der Distanzen zwischen DV-Modell und Realität in den Ausgangsbezugsrahmen aufgenommen werden.

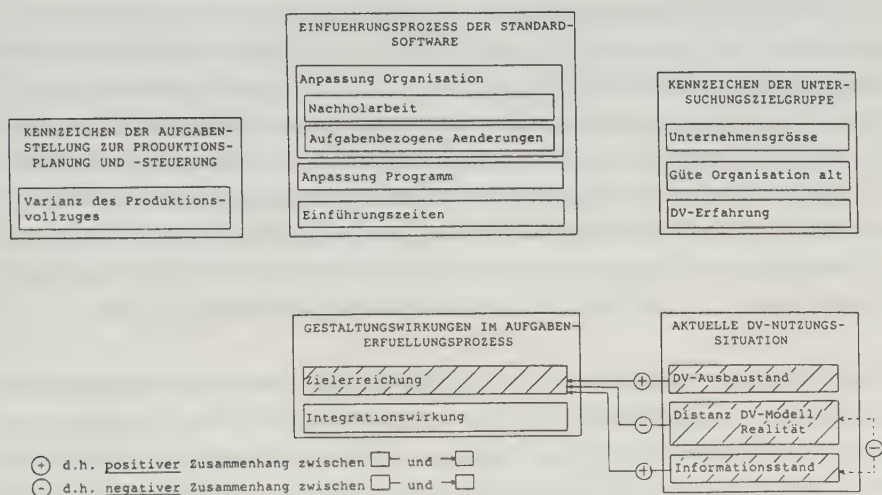


Abb. 3.3.2.6./1: Teilzusammenhang aktuelle DV-Nutzungssituation

3.3.3. Darstellung und Nutzung eines soziologischen Forschungsansatzes

Aus dem soziologischen Bereich wird eine Untersuchung herangezogen, welche sich mit der Einführung dv-gestützter Fertigungssteuerungssysteme in Maschinenbaubetrieben der Einzel- und Kleinserienfertigung sowie den Folgen für die betriebliche Arbeitsorganisation beschäftigt (vgl. *Hirsch-Kreinsen 1984, S. 1 ff.*). Dabei wurden anhand von Fallstudien 8 Unternehmen untersucht, welche zwischen 750 und 1750 Mitarbeitern beschäftigten.

Als Zielsetzung des DV-Einsatzes wird die schrittweise Integration und Kontinuierung des Produktionsprozesses im Maschinenbau angesehen, welcher im Gegensatz zu den Industrien der Stoffumwandlung keinem technisch bedingten kontinuierlichen Zwangsverlauf unterliegt. Als eigentliche Funktion des Fertigungssteuerungssystems wird dabei die Umsetzung des von der Feinplanung erstellten Produktionsplanes in den Ablauf des Fertigungsprozesses analysiert (vgl. *Hirsch-Kreinsen 1984, S. 54 ff.*). Entsprechend werden die dv-gestützte Arbeitsplanerstellung, Durchlauf- sowie Kapazitätsterminierung und die zu diesen Bereichen gehörende Informationsaufbereitung bezüglich ihrer Einsatzwirkungen auf die betriebliche Arbeitsorganisation untersucht. Meister, Arbeitsverteiler, die Mitglieder der Arbeitsvorbereitung sowie teilweise Monteure und Maschinenbediener stellen aufgrund dieser Schwerpunktlegung die interessierenden Zielgruppen dar.

Als globales Ergebnis wird festgestellt, daß auch unter den gegebenen produktionstechnischen Bedingungen des Maschinenbaus durch den DV-Einsatz autonom personell-hierarchische und unmittelbar im Arbeitsprozeß erbrachte Kooperations- und Koordinationsleistungen durch planmäßige, organisatorisch vermittelte Steuerung ersetzt werden können. Dies zeigte sich in einer reduziert gezielteren Zusammenarbeit, wobei

eine Verringerung der persönlichen Kontakte allgemein sowie weniger häufig und zeitlich verkürzt durchgeführte Terminbesprechungen festgestellt wurden (vgl. *Hirsch-Kreinsen 1984, S. 92 ff. bzw. S. 127*).

Es wird jedoch betont, daß diese Determinierung und Strukturierung durch den DV-Einsatz ihre Grenzen in der Komplexität der Fertigungsstruktur findet (vgl. *Hirsch-Kreinsen 1984, S. 120 ff.*). Mit abnehmender Produktwiederholung, geringerem Standardisierungsgrad der Produkte sowie bei überwiegender Einzelfertigung verringern sich die aufgezeigten Substitutionswirkungen, da die marktbedingt notwendige Flexibilität nur unter Einschluß starker Kooperations- und Koordinationsleistungen im Produktionsprozeß gewährleistet werden kann. Besonders deutlich wird dies im Bereich der Montage, wo der Facharbeiter mit seinem Verständnis für das gesamte Produkt und seiner sogenannten Organisationsintelligenz in Form hoher Kooperationsfähigkeiten und guter Kenntnisse betriebsorganisatorischer Zusammenhänge nicht verzichtbar ist (vgl. *Hirsch-Kreinsen 1984, S. 140 ff.*). Aber auch für diesen Bereich als Ganzes ergibt sich oft eine Verringerung des Koordinationsbedarfes zu vorgelagerten betrieblichen Teilbereichen, da die dort aufgrund des DV-Einsatzes erzielte höhere Transparenz den Monteuren eine zunehmende Überschaubarkeit der Entwicklung in den Vorstufen und damit eine Planbarkeit der eigenen Aktivitäten ermöglicht. Diese verringern die störungsbedingte Kommunikation mit den vorgelagerten betrieblichen Teilbereichen.

Es ist abschließend festzuhalten, daß die genannten Wirkungen von einer Vielzahl organisatorischer Änderungen begleitet wurden und somit nicht automatisch dem DV-Einsatz zurechenbar sind (vgl. *Hirsch-Kreinsen 1984, S. 80 ff.*). Einerseits kommt es zu einer Intensivierung von vor dem DV-Einsatz nicht durchgeführten Funktionen/Aufgabenbereichen. Beispielsweise werden erst mit DV-Einführung Kapazitätspla-

nungen durchgeführt und diese als Tätigkeit organisatorisch eingeordnet. Andererseits wird von Aufgabenverlagerungen berichtet. Besonders die Arbeitsvorbereitung erhält durch Aufgabenzuweisungen (häufig zur Entlastung des Meisterbereichs, z.B. Terminierung, Koordination der einzelnen Fertigungsstätten) erst mit der DV-Einführung eine zunehmende Bedeutung.

Die soziologische Untersuchung nimmt den bereits diskutierten Zusammenhang der Integrationswirkungen des DV-Einsatzes wieder auf (vgl. 3.3.1.2.). Bisher wurden zwei mögliche Wirkungsrichtungen der Integrationspotentiale der Standardsoftware dargestellt. Einerseits könnte eine Substitution bestehender struktureller Koordinationsinstrumente auftreten; andererseits könnten vorher nicht bewußt wahrgenommene Koordinationsbeziehungen nun direkt erlebt werden und zu einer verstärkten Nutzung bestehender Koordinationsinstrumente führen. Die Ergebnisse der soziologischen Studie unterstützen dabei die Substitutionsargumentation und ergänzen den Aspekt der Wirkungen von unterschiedlich komplexen Fertigungsstrukturen. Diese wurden bereits als ein Element der Produktionsvarianz dargestellt (vgl. 3.3.1.3.) und bezüglich allgemeiner Zielerreichungswirkungen diskutiert. Im Zusammenhang mit den Koordinationswirkungen der Standardsoftware ist zu vermuten, daß mit zunehmender Komplexität der technischen Produktionsstruktur eine geringere Substitutionswirkung erreichbar ist. Diese wird im Sinne der Erhaltung der Flexibilität auch nicht angestrebt.

Überträgt man den vorangehenden Gedankengang auf die im Einführungsprozeß bewußt vorgenommenen organisatorischen Anpassungen (z.B. die Aufgabenverlagerung zur Arbeitsvorbereitung), so ist erwartbar, daß derartige aufgabenbezogene Änderungen mit steigender Komplexität ebenfalls nur in geringerem Maße vorzufinden sein werden. Da die Varianz des Produktionsvollzuges die Komplexität und die mangelnde Planbar-

keit der Produktionsaufgabe berücksichtigt, bietet sich diese Größe als ein weiterer Einflußfaktor der aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen sowie der Entfaltung der Integrationspotentiale an. Abb. 3.3.3./1 ordnet diese Zusammenhänge in den Ausgangsbezugsrahmen ein. Die Produktionsvarianz ist im Hinblick auf die Integrationspotentiale mehr als eine notwendige Wirkungsvoraussetzung anzusehen. Auf eine einfache Kennzeichnung dieses Zusammenhangs (d.h. + oder -) wird deshalb bewußt verzichtet (vgl. Abb. 3.3.1.2./5).

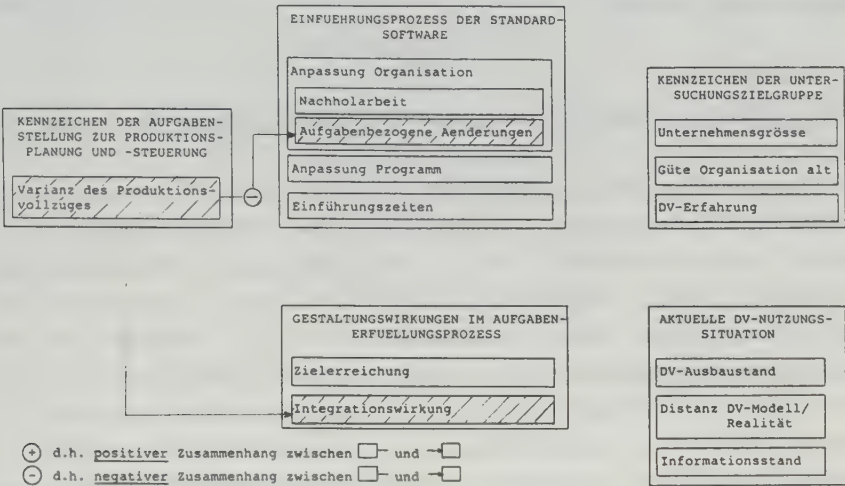


Abb. 3.3.3./1: Teilzusammenhang Produktionsvarianz / Anpassung Organisation und Integrationswirkung

3.4. Erstellen des Untersuchungsbezugsrahmens

Der anhand von Forschungszielsetzung und Begriffsexplikation gebildete Ausgangsbezugsrahmen ermöglichte eine themenspezifische Analyse der vorliegenden Forschungsergebnisse. Die dabei in Form von Teilzusammenhängen ermittelten Einzelaussagen werden nun in einem Untersuchungsbezugsrahmen konsoli-

diert, welcher die Grundlage für die empirische Überprüfung der interessierenden Wirkungszusammenhänge bietet. In einem ersten Schritt werden dazu die einzelnen Komponenten (wie z.B. der Einführungsprozeß) charakterisiert und zum Untersuchungsbezugsrahmen zusammengestellt. Auf eine gleichzeitige Darstellung der Vielzahl der Einzelzusammenhänge wird dabei aus Übersichtsgründen verzichtet. Um dennoch die Verknüpfungen der einzelnen Dimensionen zu verdeutlichen, werden im Anschluß alle Wirkungszusammenhänge in Form von Teilmodellen dargestellt, welche auch die Grundlage für die statistische Überprüfung bilden.

3.4.1. Komponenten des Untersuchungsbezugsrahmens

Die Untersuchungszielgruppe der kleinen und mittleren Unternehmen wird einerseits anhand der Größe (z.B. Beschäftigtenzahlen) gekennzeichnet. Obwohl hier nur eine spezifische Unternehmensgrößenklasse betrachtet wird, können die verschiedenen Abstufungen innerhalb der Klasse (z.B. aufgrund organisatorischer Unterschiede) nicht vernachlässigt werden (vgl. 3.3.1.2.). Als weiteres Kennzeichen werden bereits realisierte DV-Einsätze (speziell im hier betrachteten Anwendungsbereich) im Sinne von vorliegender DV-Erfahrung aufgenommen (vgl. 3.3.1.2.). Da viele Untersuchungen die Wichtigkeit der Ausgangssituation vor der Einführung hervorhoben (vgl. 3.3.2.2. bzw. 3.3.2.4.) muß der Versuch gemacht werden, die Güte der Organisation der Produktionsplanung und

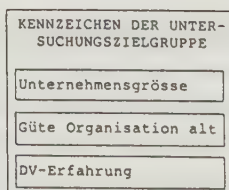


Abb. 3.4.1./1: Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe

-steuerung vor dem Standardsoftwareeinsatz zu erfassen. Zur Kennzeichnung der Untersuchungszielgruppe ergeben sich somit die in Abb. 3.4.1./1 gezeigten Dimensionen.

Der Einführungsprozeß teilt sich in die Dimensionen Anpassung Organisation bzw. Programm und Einführungszeit (vgl. Abb. 3.4.1./2). Die organisatorischen Anpassungen werden dabei strukturiert in die sogenannte Nachholarbeit sowie die aufgabenbezogenen Änderungen. Die Nachholarbeit ergibt sich dabei aus dem organisatorischen Zustand vor der Einführung (vgl. 3.3.2.2.).

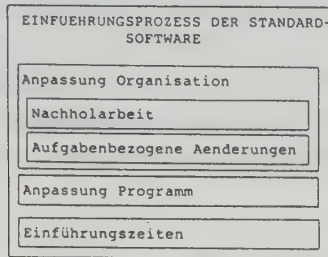


Abb. 3.4.1./2: Zu untersuchende Dimensionen des Einführungsprozesses

Die aufgabenbezogenen Änderungen sind aufgrund möglicher Konflikte zwischen den Organisationspotentialen der Standardsoftware und den bestehenden Strukturen sowie dem Überdenken alter, verbesserungsbedürftiger Abläufe zu erwarten (vgl. 3.3.1.2.). Die Programmanpassungen bilden das Gegenstück zu den organisatorischen Änderungen und sind als Kennzeichen der Flexibilität der Standardsoftware zu beachten. Neben den direkten Anpassungstatbeständen wären die Aktivitäten, welche zu diesen Reaktionen führten, sowie die insgesamt resultierenden Einführungszeiten zu analysieren (vgl. 3.3.1.4.).

Die mit Standardsoftware zu unterstützende Aufgabe der Pro-

duktionsplanung und -steuerung wird durch den umfassenden Begriff der Varianz des Produktionsvollzuges gekennzeichnet (vgl. Abb. 3.4.1./3).

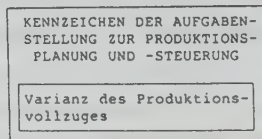


Abb. 3.4.1./3: Kennzeichen der zu unterstützenden Aufgabe

Dieser wird in der vorliegenden Untersuchung bezüglich der mengen- sowie strukturmäßigen Komplexität des Fertigungsprozesses sowie der Planbarkeit/Störungsintensität analysiert (vgl. 3.3.1.4.).

Der Aufgabenerfüllungsprozeß wird erstens durch den erreichten DV-Ausbaustand gekennzeichnet (vgl. Abb. 3.4.1./4), welcher aufgrund der zu erwartenden langen Einführungszeiten bei möglichen Wirkungsanalysen immer zu beachten ist (vgl. 3.3.2.2.). Weiterhin sind der erreichte Informationsstand

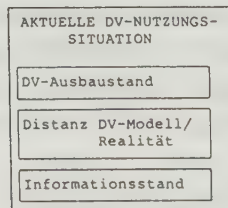


Abb. 3.4.1./4: Kennzeichen der dv-gestützten Aufgabenerfüllung

sowie der Grad der Abbildung der Realität durch das DV-System zu berücksichtigen, da diese Faktoren als zusätzliche Kennzeichen der Leistungsfähigkeit der DV-Unterstützung angesehen werden (vgl. 3.3.2.6.) und entsprechende Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß zu erwarten sind.

Die zu analysierenden Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß gliedern sich in die Dimensionen Zielerreichung und Integrationswirkung (vgl. Abb. 3.4.1./5). Die erste Größe kennzeichnet dabei den Erfolg des DV-Einsatzes bezüglich der Verbesserung von angestrebten Zielerreichungen. Die Integrationswirkungen betreffen die durch den Standardsoftwareeinsatz ausgelösten Veränderungen im Koordinationsbedarf sowie im Kommunikationsverhalten auf der Mitarbeiterebene und sind somit als quasi-organisatorisches Gestaltungselement von Interesse.

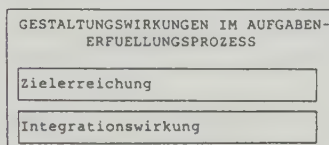


Abb. 3.4.1./5: Zu untersuchende Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes

Berücksichtigt man die Wirkungen auf der Mitarbeiterebene, so wären noch die Intensität des DV-Kontaktes, die technische (z.B. Dialog) und inhaltliche (z.B. Abruf von Informationen) Kommunikationsform mit dem DV-System sowie die hierarchische Stellung als Individualkennzeichen von Interesse, da diese Faktoren als weitere Wirkungsvoraussetzungen der Integrationspotentiale anzusehen sind (vgl. 3.3.1.2.).

Abb. 3.4.1./6 zeigt abschließend die Verknüpfung der Komponenten des Bezugsrahmens.

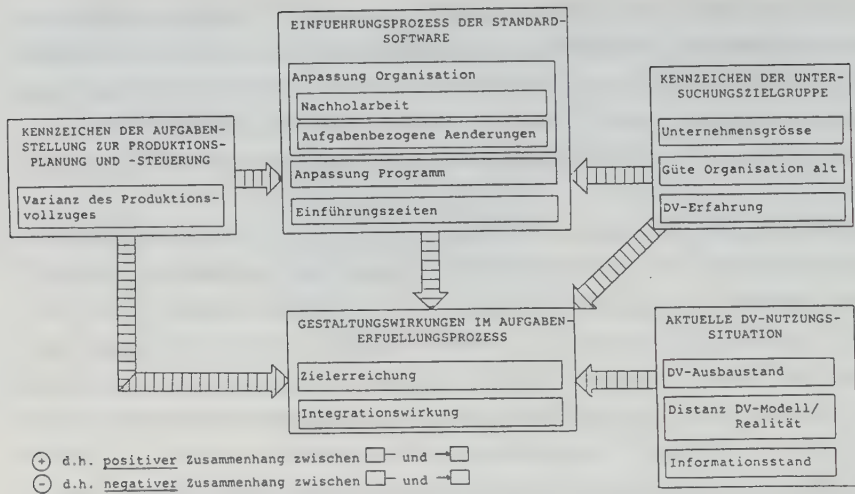


Abb. 3.4.1./6: Globale Darstellung des Untersuchungsbezugsrahmens

3.4.2. Darstellung der Zusammenhänge anhand von Teilmodellen

In der vorangehenden Abbildung wurde aus Übersichtsgründen auf die Darstellung aller Teilzusammenhänge verzichtet. Um dennoch eine konsolidierte Aufbereitung der einzelnen Forschungsergebnisse vornehmen zu können, werden die erarbeiteten Wirkungszusammenhänge nun in Form von Teilmodellen illustriert. Die drei ersten Teilmodelle beziehen sich dabei auf die Erklärung der Dimensionen des Einfuehrungsprozesses, die zwei folgenden auf den Bereich der Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß.

Abb. 3.4.2./1 stellt dazu beginnend die vermuteten Einflußfaktoren der organisatorischen Anpassungsprozesse dar.

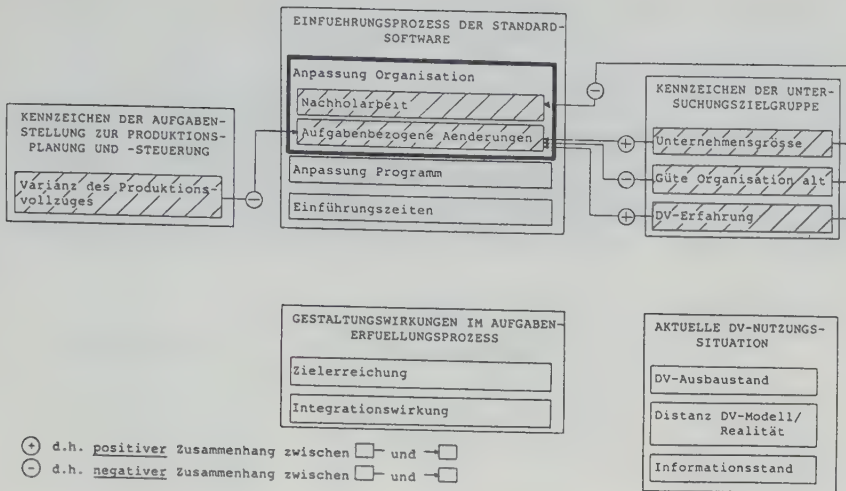


Abb. 3.4.2./1: Teilmodell Anpassung Organisation

Für die Unternehmensgröße und die DV-Erfahrung wird ein positiver Einfluß auf die aufgabenbezogenen Änderungen (vgl. Abb. 3.3.1.2./2, 3.3.1.2./4) sowie ein negativer Zusammenhang mit der organisatorischen Nachholarbeit vermutet (vgl. Abb. 3.3.1.2./1, 3.3.1.2./4); für die Güte der alten Organisation wird ein negativer Zusammenhang bezüglich Nachholarbeit und aufgabenbezogenen Änderungen erwartet (vgl. Abb. 3.3.2.2./1). Mit zunehmender Komplexität der Produktionsstruktur wird mit verringerten aufgabenbezogenen Änderungen gerechnet (vgl. Abb. 3.3.3./1).

Bei der Anpassung der Programme ergeben sich die in Abb. 3.4.2./2 gezeigten Zusammenhänge. Für die Varianz des Produktionsvollzuges, die hier als Individualität bzw. Komplexität der jeweiligen Aufgabenstellung zu interpretieren ist, wird ein positiver Zusammenhang zur Programmanpassung vermutet (vgl. Abb. 3.3.2.4./1); ebenso für die Unternehmensgröße und die DV-Erfahrung (vgl. Abb. 3.3.1.2./2, 3.3.1.2./4). Bezüg-

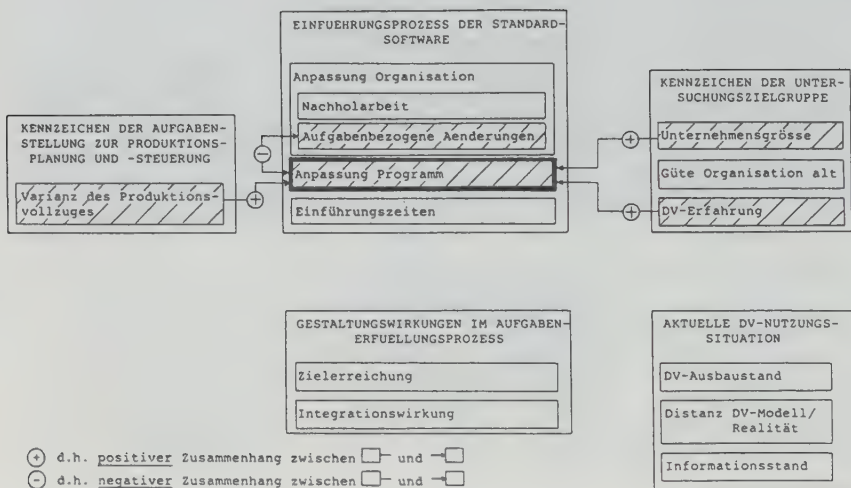


Abb. 3.4.2./2 Teilmodell Anpassung Programme

lich der organisatorischen Anpassungen wird ein Substitutionsverhältnis zur Programmanpassung überprüft (vgl. Abb. 3.3.1.2./2).

Die Zeitdauer des Einführungsprozesses kann durch die in Abb. 3.4.2./3 dargestellten Faktoren erklärt werden. Für die organisatorischen und programmseitigen Anpassungsprozesse und die Unternehmensgröße wird ein positiver Zusammenhang zur Länge der Einführungszeit vermutet (vgl. Abb. 3.3.1.4./1); zwischen der DV-Erfahrung und der Güte der Organisation vor der Standardsoftwareeinführung wird eine negative Beziehung erwartet (vgl. Abb. 3.3.1.4./1, 3.3.2.4./2).

Die bisher aufgeführten Teilmodelle beschäftigen sich mit der Erklärung der verschiedenen Dimensionen des Einführungsprozesses. Die Präzisierung dieser Zusammenhänge schafft die Basis für die Analyse der Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß.

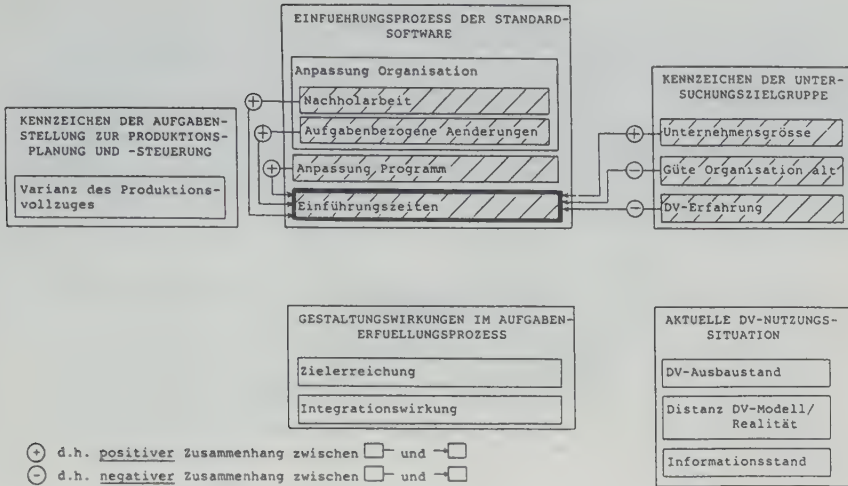


Abb. 3.4.2./3 Teilmodell Einführungszeiten

Neben den bereits berücksichtigten Kennzeichen der Aufgabenstellung und der Untersuchungszielgruppe sowie dem Verhalten im Einführungsprozeß wird dabei die aktuelle (zum Befragungszeitpunkt realisierte) DV-Nutzungssituation als weitere erklärende Größe aufgenommen.

Die Untersuchung der Gestaltungswirkungen des DV-Einsatzes gliedert sich in zwei Teilmodelle, wobei einerseits der auf das Unternehmen als Ganzes bezogene Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes orientiert an den realisierten Verbesserungen der angestrebten Zielerreichungen betrachtet wird; andererseits interessiert die mögliche Entfaltung der Integrationspotentiale der Standardsoftware im Aufgabenerfüllungsprozeß als quasi-organisatorisches Gestaltungsinstrument.

Abb. 3.4.2./4 zeigt die einzelnen Untersuchungshypothesen zum Teilmodell Zielerreichung auf. Für die DV-Erfahrung, die Einführungszeit, die Güte der alten Organisation sowie für

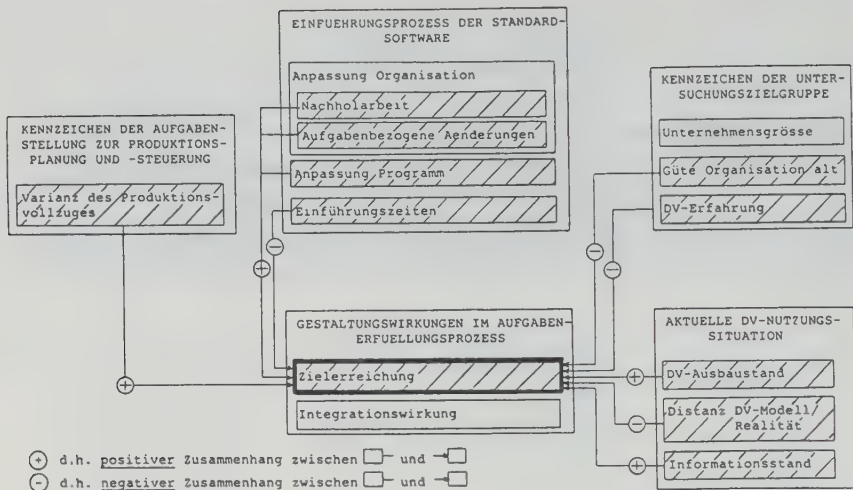


Abb. 3.4.2./4: Teilmodell Zielerreichung

bestehende Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität wird ein negativer Wirkungszusammenhang zur Zielerreichung vermutet (vgl. Abb. 3.3.2.4./2, 3.3.2.6./1). Den organisatorischen und programmseitigen Anpassungen, der Produktionsvarianz, der Güte des Informationsstandes und dem DV-Ausbauzustand wird hingegen ein positiver Einfluß auf den Zielerreichungsgrad zugesprochen (vgl. Abb. 3.3.1.4./2, 3.3.1.2./3, 3.3.2.6./1).

Das zweite Teilmodell im Bereich der Gestaltungswirkungen stellt die erarbeiteten Bestimmungsfaktoren für die Entfaltung der Integrationspotentiale dar (vgl. Abb. 3.4.2./5). Aufgrund der verschiedenen möglichen Argumentationsrichtungen (vgl. dazu insbesondere 3.3.1.2.) wurde auf eine einfache Kennzeichnung der Zusammenhänge (d.h. + oder -) zugunsten einer hier vorzunehmenden verbalen Beschreibung verzichtet.

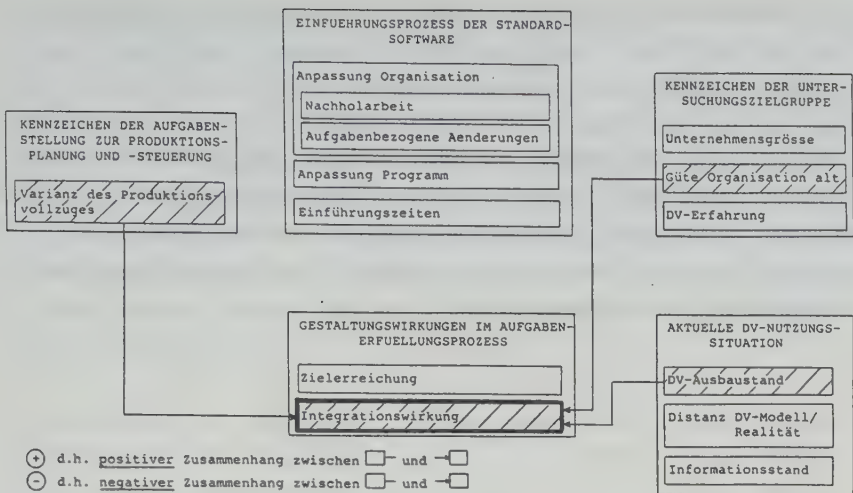


Abb. 3.4.2./5: Teilmodell Integrationswirkung

Es wird vermutet, daß mit zunehmendem DV-Ausbaustand sich die Integrationswirkungen der Standardsoftware verstärkt in Form einer partiellen Substitution persönlicher Koordinationsinstrumente und einer Verringerung des wahrgenommenen Koordinationsbedarfes zeigen. Bei abnehmender Güte der Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung wird erwartet, daß sich die Integrationswirkungen eher in einer Aktivierung vorher nicht voll wahrgenommener Interdependenzen offenbaren, wobei dies einhergeht mit einer Steigerung des Koordinationsbedarfes und einer Intensivierung der persönlichen Kommunikation (vgl. Abb. 3.3.1.2./5 und die entsprechenden Ausführungen). Es ist zu ergänzen, daß mit zunehmender Varianz des Produktionsvollzuges die erstgenannte Substitutionswirkung im geringeren Maße eintreten wird, da die durch eine persönliche Kommunikation mögliche und notwendige Flexibilität im Aufgabenerfüllungsprozeß nicht ersetzbar ist (vgl. Abb. 3.3.3./1). Abschließend ist nun noch auf die in der globalen Abbildung nicht aufgeführten Individualvaria-

blen hinzuweisen (z.B. DV-Kontakt, hierarchische Stellung), welche als mögliche Wirkungsvoraussetzungen diskutiert wurden (vgl. 3.3.1.2.).

Die dargestellte Struktur der Teilmodelle dient im 5. Kapitel der empirischen Überprüfung des Untersuchungsbezugsrahmens. Das folgende 4. Kapitel behandelt jedoch zuvor die Konzeptualisierung der hier angesprochenen Dimensionen sowie den Prozeß der Datengewinnung.

4. Durchführung der empirischen Untersuchung

Der durch die Literaturanalyse konkretisierte Untersuchungsbezugsrahmen bildet die Grundlage für den empirischen Teil dieses Forschungsvorhabens. Dieses Kapitel beschreibt dabei den Prozeß der Datengewinnung und stellt gleichzeitig mit der rein deskriptiven Beschreibung der Untersuchungsergebnisse das Datenmaterial vor, welches im 5. Kapitel zur Überprüfung der im Bezugsrahmen formulierten Wirkungszusammenhänge genutzt wird.

In einem ersten Schritt wird das detaillierte Forschungsdesign sowie der zeitliche Ablauf der Untersuchung dargestellt. Im weiteren ist das Standardsoftwarepaket, dessen Einsatzwirkungen analysiert werden, bezüglich der Eigenschaften Funktionsumfang, Integrationspotentiale und Anpassungsflexibilität zu charakterisieren. Im dritten Teil wird die Konzeptualisierung der Komponenten des Bezugsrahmens vorgenommen (zur Vorgehensweise vgl. Müller-Böling 1978, S. 80 ff.). Dabei werden literaturunterstützt Indikatoren (z.B. für die Komplexität der Produktionsstruktur) und Meßvorschriften für die interessierenden Dimensionen erarbeitet. Die somit vorgenommene Entwicklung des Meßinstrumentariums wird ergänzt durch die univariate Darstellung der vorgefundenen Ergebnisse.

4.1. Forschungsdesign und Ablauf der Untersuchung

Die Nachvollziehbarkeit der Forschungsergebnisse wurde bereits als ein Kriterium für die Glaubwürdigkeit der Ergebnisse der empirischen Forschung dargestellt (vgl. 1.3.). Zur Erfüllung dieser Forderung werden im folgenden die einzelnen Phasen der empirischen Forschungsprozesse zur Dokumentation der Erhebungssituation und -methoden beschrieben. Einen Überblick über den gesamten Ablauf bietet Abb. 4.1./1.

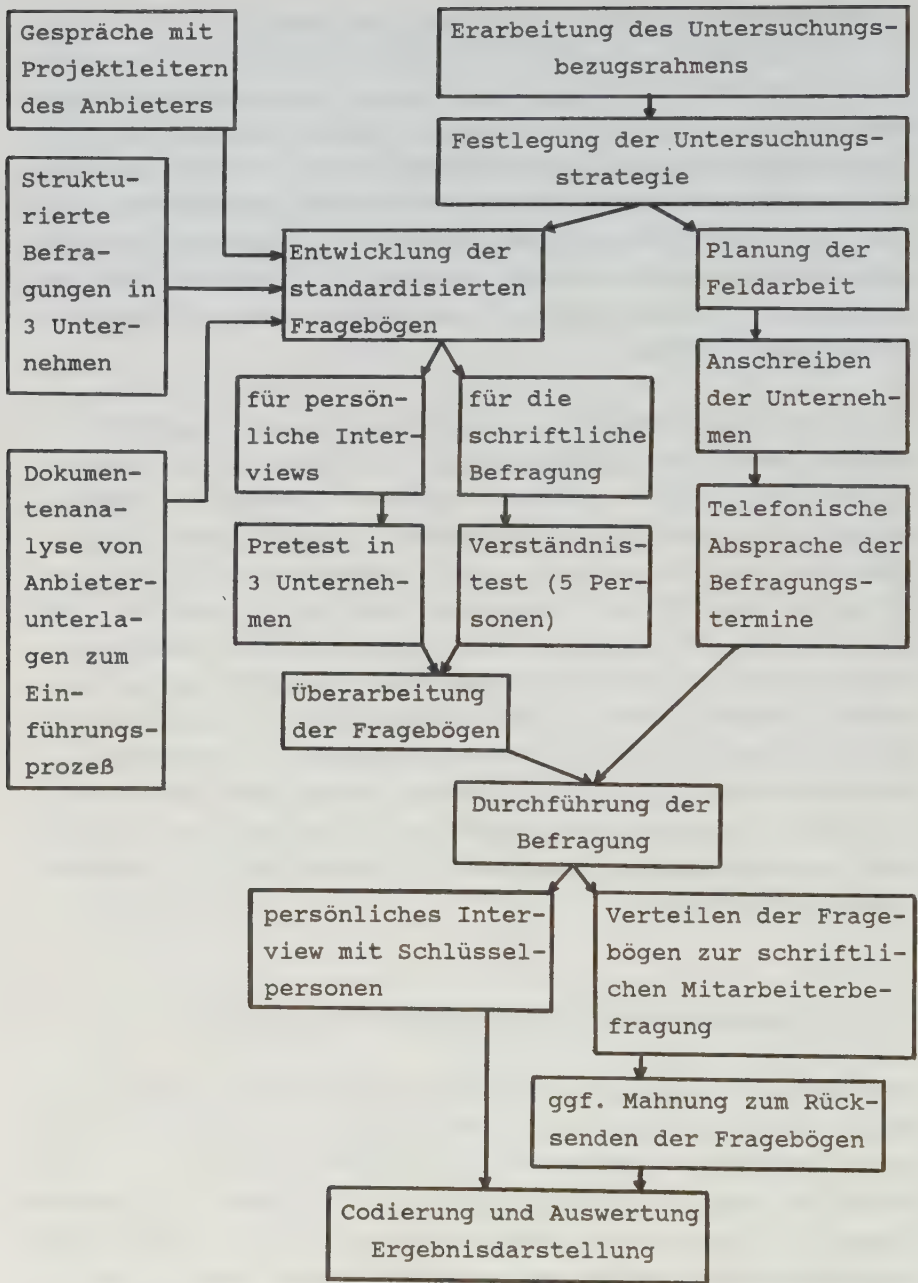


Abb. 4.1./1: Ablauf der Untersuchung

Die einzelnen Teilschritte sind im folgenden zu behandeln.

4.1.1. Erhebungsmethode

Im ersten Schritt ist die Erhebungsmethode zu spezifizieren. Die im Untersuchungsbezugsrahmen konkretisierte Forschungszielsetzung schafft Restriktionen, welche bei der Festlegung der Forschungsstrategie berücksichtigt werden müssen. Als Forschungsstrategie wird hierbei die Kombination mehrerer Methoden innerhalb einer Untersuchung verstanden, wobei die Methode ein Regelsystem zur strukturierten Zielerreichung darstellt (vgl. *Friedrichs 1973, S. 365 ff. bzw. S. 189 ff.*). Aufgrund der hier vorliegenden Thematisierung von Anpassungsprozessen und der erarbeiteten Wichtigkeit der Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung ergibt sich die Notwendigkeit zur Wahl einer Erhebungsmethode, welche die zeitliche Struktur der Wirkungszusammenhänge berücksichtigt. Ideal für den Einzelfall wäre hierbei die Fallstudienmethode mit mehrmaliger Datenerhebung zu unterschiedlichen Zeitpunkten (z.B. vor, während und nach Beendigung des Einführungsprozesses, wobei beispielsweise der Einsatz von Dokumentenanalysen, Beobachtungen und den verschiedenen Formen der Befragung kombiniert wird; vgl. *Kubicek 1975 a, S. 61 ff.; Mülder 1984, S. 118*).

Derartige Untersuchungen liegen bereits vor und tragen das Problem der mangelnden Übertragbarkeit der Ergebnisse in sich (vgl. 1.3. sowie *Mülder 1984, S. 119*). Der Versuch, das Fallstudienkonzept in Richtung auf die Gewinnung vergleichender Aussagen zu erweitern, stößt auf folgende Problembe-
reiche (vgl. *Kubicek 1975 a, S. 63*):

- Belastungsgrenzen der kooperationswilligen Unternehmen

- Finanzielle und zeitliche Beschränkungen der Forschungsressourcen

Zieht man das speziell hier vorliegende Problem der zu erwartenden langen Einführungszeiten hinzu (vgl. 3.3.2.3.), so erscheint eine vergleichende Feldstudie mit "unechten" Längsschnittanalysen als Erhebungsmethode ein geeigneter Kompromiß zur Erreichung der Forschungszielsetzung zu sein (zu ähnlichen Vorgehensweisen vgl. z.B. *Kubicek 1975 b; Schmelter 1977; Graber 1978; Mülder 1984*).

Dabei erfolgt eine einmalige Befragung, welche neben dem gegenwärtigen auch den vergangenen Zustand (hier auch Anpassungsprozesse) aus dem Gedächtnis des Befragten erfaßt. Es ist darauf hinzuweisen, daß so erzielte Ergebnisse nicht zwangsläufig unzuverlässiger sind (vgl. *Kubicek 1975 a, S. 62 f.*). Es muß jedoch betont werden, daß diese Vorgehensweise eine Notlösung darstellt und die so erzielbaren Aussagen immer durch das individuelle Erinnerungsvermögen der Befragten begrenzt werden. Dies ist einerseits zu berücksichtigen bei der Interpretation der Ergebnisse; andererseits stellt es besondere Anforderungen an die Gestaltung des Meßinstrumentariums (vgl. 4.3.). Die so vorgenommene Längsschnittanalyse wird ergänzt durch mögliche Querschnittsbetrachtungen (z.B. wie wirkt sich ein unterschiedlicher Informationsstand auf die Zielerreichung aus?).

Aufgrund der wenig eindeutigen Begriffsverwendung im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung sowie bei organisatorischen Aspekten wird eine persönliche Befragung als sinnvolle Form der Datenerfassung angesehen, da Erläuterungen bei Verständnisproblemen infolge unterschiedlicher Begriffsverwendungen geboten werden können (vgl. *Friedrichs 1973, S. 236 f.*). Diese prinzipielle Festlegung findet ihre forschungsökonomischen Grenzen bei der angestrebten Analyse der DV-Wirkungen auf Mitarbeiterebene. Die dort angestrebte

Breitenuntersuchung ist bei gegebenen Mitteln nur in Form einer schriftlichen Befragung durchzuführen. Für die vorliegende Untersuchung bietet sich somit eine kombinierte Anwendung der beiden Erfassungsmethoden als nützliche Alternative an. Der Schwerpunkt der Erhebung liegt dabei auf der persönlichen Befragung von Schlüsselpersonen (z.B. Leiter Arbeitsvorbereitung, DV), welche sich gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen bewährt hat (vgl. z.B. *Graber 1978, S. 9 f.*; *Schmelter 1977, S. 139*; *Wiesweg 1983, S. 123 bzw. S. 139*; *Griese u.a. 1985, S. 41 ff.*). Als Zusatz werden die auf der Mitarbeiterebene wahrgenommenen Wirkungen des DV-Einsatzes schriftlich erhoben. Die somit mögliche Konzentration (und Kürze) bei der schriftlichen Befragung soll die Akzeptanz und die Rücklaufquote positiv beeinflussen.

4.1.2. Auswahl der Untersuchungsobjekte

Im weiteren ist die Auswahl der Untersuchungsobjekte vorzunehmen. Eine repräsentative Auswahl scheitert an der Unmöglichkeit einer Definition der Grundgesamtheit aller kleinen und mittleren Unternehmen, welche Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung benutzen (zur Notwendigkeit der Definition vgl. *Friedrichs 1973, S. 128 f.*). Im Rahmen dieser explorativen Untersuchung ist somit eine praktikable und dem Forschungsziel dienliche Auswahl zu treffen. Den zentralen Ansatzpunkt bietet dabei die Standardsoftware, da deren Wirkungen zu analysieren sind. Wie bereits dargestellt (vgl. 2.2.2.), zeigt sich bezüglich der angebotenen Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung eine Annäherung des Funktionsumfanges im Bereich der Standardanforderungen bei gleichzeitig noch bestehenden Differenzen in den Komfortanforderungen. Auch bei gleichem Funktionsumfang bezüglich der Standardanforderungen werden unterschiedliche Realisierungsformen in den einzelnen Programmpaketen deutlich (vgl. *Kittel 1982 b, S. 75*).

Zur Vermeidung möglicher Wirkungen solcher Unterschiede auf die zu analysierenden Wirkungszusammenhänge wird ein Standardsoftwarepaket ausgewählt. Der Faktor Informationstechnologie wird somit bewußt konstant gehalten bzw. vorgenommene Änderungen werden gezielt erfaßt. Damit wird gleichzeitig die Kontrolle über sonstige zum Standardsoftwarepaket gehörende Dienstleistungen (z.B. Einführungsunterstützung, Schulung) erhöht und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse bezüglich der Wirkungen gestärkt. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse wird durch diese Selektion nicht ausgeschlossen, da alle in der beschriebenen Studie (vgl. 2.2.2.) untersuchten Pakete als unbegrenzt einsatzfähig deklariert wurden. Eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungsobjektes soll dies zusätzlich unterstützen (vgl. 4.2.).

Die Auswahl des hier zu betrachtenden Standardsoftwarepaketes wurde anhand der Kriterien

- Einsatzhäufigkeit,
- Funktionsumfang und Integrationsgrad sowie
- direkter Verfügbarkeit für den Verfasser

vorgenommen. Eine hohe Einsatzhäufigkeit wird als unabdingbare Voraussetzung für die hier angestrebten Breitenaussagen angesehen. Der umfassende Funktionsumfang (im Sinne der Erfüllung der genannten unbegrenzten Einsetzbarkeit) sowie ein hoher Integrationsgrad müssen als notwendige Bedingung für das Wirken vermuteter Standardsoftwarepotentiale erfüllt sein. Die direkte Verfügbarkeit dient dem Arbeiten mit dem Programmpaket und schafft somit vertiefte Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit und Problembereiche. Bei der persönlichen Anwendung der Software erlernte Programmkenntnisse erleichtern die Kommunikation mit den Benutzern in der Praxis. Vorliegende Erfahrungen (vgl. Griesse u.a. 1985) und er-

ste Vorgespräche dieser Untersuchung zeigten beispielsweise, daß die Terminologie der Standardsoftware auch den Sprachgebrauch in der Praxis prägt und somit die Verständnisschwierigkeiten aufgrund betriebsspezifischer Bezeichnungen gemindert werden. Kenntnisse des Befragers über einzelne Programmabläufe oder Probleme fördern zusätzlich die Akzeptanz in den persönlich geführten Fachinterviews.

Die gestellten Anforderungen erfüllte das Programmpaket IPPS (Integrierte Produktionsplanung und -steuerung) der Firma NCR Schweiz (vgl. NCR 1982). Als Grundgesamtheit wurden somit alle IPPS-Anwender definiert. Eine vollständige Adreßliste stand nicht zur Verfügung. Mit freundlicher Unterstützung der Firma NCR Schweiz wurden die Anschriften von 41 Anwendern des Programmpaketes IPPS zur Verfügung gestellt. Es handelte sich hierbei überwiegend um die Teilnehmer eines sogenannten Anwender-Meetings.

4.1.3. Ablauf der Datengewinnung und Erhebungssituation

In einem ersten Schritt wurden diese 41 Anwender angeschrieben und über den Forschungsinhalt und die durchschnittliche zeitliche Belastung informiert. Gleichzeitig erfolgte die Ankündigung einer telefonische Terminabsprache. Das Anschreiben wurde an den IPPS-Verantwortlichen adressiert. Mit 33 Unternehmen konnte daraufhin ein Interviewtermin vereinbart werden (30 in der Schweiz, 3 in Österreich). Die 8 Ablehnungen teilten sich dabei auf die in Abb. 4.1.3./1 gezeigten Gründe auf.

In 33 Unternehmen konnte im Zeitraum von März bis Mai 1985 die durchschnittlich 2 1/2 stündige, persönliche Befragung durch den Verfasser durchgeführt werden. In einem Unternehmen handelte es sich lediglich um eine Probeinstallation, welche losgelöst vom realen Betrieb durchgeführt wurde. Die-

ses Unternehmen wird aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Die Grundlage der Befragung bildete ein standar-

Ablehnungsgrund	Anzahl
- Man befindet sich noch in einer frühen Einführungsphase	4
- Firmenwechsel des IPPS-Verantwortlichen, Nachfolger muß erst eingearbeitet werden	1
- Probleme mit dem Anbieter, keine Befragung erwünscht	2
- kein Interesse	1

Abb. 4.1.3./1: Gründe für die Ablehnung der Befragung

disierter, modularer Fragebogen, welcher die unterschiedlichen DV-Ausbauzustände bei den Anwendern berücksichtigte (zum Umfang des Fragenkataloges vgl. Kurpicz 1985). Die Entwicklung des Fragebogens wurde neben der Literaturanalyse (vgl. 4.3.) durch die folgenden Aktivitäten unterstützt:

- Gespräche mit 5 Projektleitern des Anbieters
- Strukturierte Befragungen in 3 Unternehmen
- Dokumentenanalyse von Anbieterunterlagen zum Einführungsprozeß

Die Gespräche mit den Projektleitern dienten zur Analyse des Einführungsprozesses aus Herstellersicht. Als Ergebnis ergab

sich ein Vorverständnis für die programmtechnischen Anpassungsprozesse sowie das Anwenderverhalten aus Anbietersicht während der Einführung. Um einen Eindruck über den Einführungsprozeß und die aktuelle Nutzungssituation aus Anwendersicht zu bekommen, wurden strukturierte Befragungen bei 3 Anwendern durchgeführt. Dabei wurden die folgenden Punkte zur Steuerung der Befragung zugrundegelegt:

- Unternehmensgröße
- Technische Produktionsstruktur
- Mengengerüst
- Aktueller DV-Ausbaustand
- Angestrebte/erreichte Ziele des DV-Einsatzes
- Programmanpassungen
- Organisationsverständnis

Bei diesen Gesprächen wurde eine Vielzahl der in der Literaturanalyse aufgezeigten Aspekte wiedergefunden. Als Beispiele wären die folgenden Merkmale zu nennen:

- Wenig formalisierte Zielerreichungsplanung
- Heterogener und bereichsabhängiger DV-Ausbau-stand
- Überwiegend Mischformen bei der technischen Produktionsstruktur
- Differenzen beim Verständnis des Begriffes Organisation

Das letzte Beispiel läßt sich durch den folgenden Fall verdeutlichen. Auf die direkte Frage nach organisatorischen Änderungen im Rahmen der IPPS-Einführung wurde mit "Nein" geantwortet. Im weiteren Gespräch ergab sich, daß u.a. eine Neueinstellung vorlag, welcher gleichzeitig die zentrale Verantwortung für den Artikeldatenbereich zugeordnet wurde. Die Weiterführung des Gesprächs auf dem Niveau von Aufgaben/Funktionen und Personen/Abteilungen erbrachte weitere Aufgaben-/Kompetenzverschiebungen. Die detaillierte Verwertung so gewonnener Eindrücke erfolgt bei der Konstruktion der jeweiligen Meßinstrumente.

Zur Voranalyse einer größeren Zahl von Anwendern bot sich eine Dokumentenanalyse (Projektunterlagen des Anbieters) an. Aufgrund des vertraulichen Charakters der Unterlagen wurden keine quantitativ auswertbaren Ergebnisse erzielt; jedoch ergaben sich weitere Einblicke in den Bereich der Programm Anpassungen und der damit verbundenen Kosten sowie über Anzahl und Struktur formulierter Sollkonzepte (der Anwender) und über die darin teilweise enthaltenen Zielsetzungen der DV-Einführung. In Einzelfällen ließ sich anhand der Korrespondenz die Struktur des Implementierungsprozesses nachvollziehen.

Alle so gesammelten Eindrücke gaben eine Orientierung bei der Konstruktion des persönlichen Fragebogens. Der erarbeitete Fragebogen wurde 3 Pretests unterzogen, welche zur Anpassung einiger Frageformulierungen und Antwortkategorien führten.

Die Erläuterung des Forschungszieles und der inhaltlichen Struktur der Befragung sowie die Zusicherung der Anonymität leiteten die Befragung ein. Es wurde betont, daß der Inhalt des Fragebogens allein vom Verfasser zu verantworten ist; der Programmanbieter kannte nur das globale Forschungsziel und hatte keinen Einfluß auf die Gestaltung des Fragebogens.

Vorlagen, welche die jeweiligen Antwortvorgaben für den Befragten transparent machten, unterstützten die praktische Durchführung der Befragung.

In der überwiegenden Anzahl der Befragungen stand ein Gesprächspartner zur Verfügung; in 7 Fällen gaben zwei Personen Auskunft. Abb. 4.1.3./2 gibt Auskunft über die Zuordnung der Befragten zu betrieblichen Funktionalbereichen. Die häufigen Doppelnennungen geben gleichzeitig einen Überblick über die Zuordnung des DV-Aufgabenbereiches zu betrieblichen Teilfunktionen.

Funktionsbereich	Befragte
Geschäftsleitung (mit Spezialbereich DV oder Produktion)	8
Organisation/DV	9
Arbeitsvorbereitung	7
Arbeitsvorbereitung/DV	7
Materialwirtschaft	2
Materialwirtschaft/DV	2
Rechnungswesen	1
Rechnungswesen/DV	2
externer Programmierer	1

	39

Abb. 4.1.3./2: Funktionen der befragten Personen

In Unternehmen, bei denen der Hauptausbau des aktuellen IPPS-Systems (integrierte Material- und/oder Zeitwirtschaft) nicht länger als zwei Jahre zurücklag, wurden die Interviewpartner bezüglich der Unterstützung einer schriftlichen Mitarbeiterbefragung angesprochen (zur Wahl des Zeitraumes vgl. Kubicek 1975 b, S. 374). Der dabei benutzte Kurzfragebogen (2 Seiten, 13 Fragen) beinhaltete nur schon in anderen Un-

tersuchungen genutzte Meßinstrumente. Der Test vor der Verteilung im Feld bezog sich deshalb allein auf die Verständlichkeit, welche durch gegebene Umformulierungen oder durch die Übersetzung in die französische Sprache beeinträchtigt worden sein könnte. Alle persönlich Befragten in den 27 Unternehmen, welche die oben genannte Bedingung erfüllten, erklärten sich zur Mitarbeit bereit. Die Kurzfragebögen (mit Rücksendecouvert, Sprache nach Wahl) wurde den Interviewpartnern mit der Bitte übergeben, diese an alle durch das Programmpaket IPPS in ihrer Aufgabenerfüllung betroffenen Mitarbeiter zu verteilen (unabhängig von der Art des Kontaktes).

Die ursprünglich geplante Verteilung von 20 Kurzfragebögen je Unternehmen wurde von mehreren Interviewpartnern mit dem Argument verhindert, daß nur X Personen anzusprechen wären. Von den letztendlich verteilten 390 Fragbögen schickten 23 Unternehmen insgesamt 244 ausgefüllte Kurzfragebögen zurück. Bei den restlichen 4 Unternehmen konnten die Kurzfragebögen trotz telefonischer Nachfrage nicht eingeholt werden.

Diese Form der Erhebung ermöglichte einen relativ hohen Rücklauf. Gleichzeitig muß jedoch auch auf die bestehenden Probleme hingewiesen werden. Die Auswahl der Untersuchungsobjekte ist nicht kontrollierbar, und prinzipiell besteht die Möglichkeit der selektiven Manipulation von erhobenen Daten durch den Mittler. Der erste Problembereich kann durch die hier mögliche persönliche Einweisung und Motivation des Mittlers gemildert werden. Zur Entschärfung des zweiten Aspektes wurden keine den Hauptfragebogen kontrollierenden Tatbestände aufgenommen. Weiterhin wurde auf die Bewertung der DV-Unterstützung und der damit möglicherweise verknüpfbaren Betrachtung von persönlichen Leistungen der Verantwortlichen verzichtet.

4.1.4. Auswertungsmethoden und Skalenniveau

Aufgrund der Vielzahl der vorliegenden Variablen erschien eine DV-Unterstützung des Auswertungsprozesses als sinnvolle Vorgehensweise. Aufgrund vorliegender positiver Erfahrungen bot sich dazu die Nutzung des Programmpaketes SPSSX (Statistical Package for Social Sciences) an (vgl. *SPSS Inc. 1983; Norusis 1983*). Die dazu vorzunehmende Codierung und maschinenlesbare Erfassung des Datenmaterials wurde zweifach geprüft: Erstens durch einen personenunabhängigen Vergleich der erfaßten Datenbestände mit den Rohdaten im Fragebogen; zweitens durch die manuelle Auszählung von 30 über den gesamten Fragebogen verteilten Variablen zur Entdeckung von möglichen Spaltenverschiebungen. Innerhalb der statistischen Auswertung vorgenommene Aggregationen der Rohdaten (z.B. Mittelwertbildung) wurden durch selektiven Abruf der systemmäßig gespeicherten Einzeldaten und manueller Rechnung kontrolliert.

Im Zusammenhang mit den zur Datenauswertung heranzuziehenden Methoden ist das Problem des Skalenniveaus zu diskutieren (vgl. *Kriz 1973, S. 30 ff.*). Das eigentliche Problem entsteht dadurch, daß der empirische Forscher im betriebswirtschaftlichen Bereich aus verschiedenen Gründen häufig mit ordinalen Daten (z.B. Einstellungen, Zielerreichungen) konfrontiert wird, gleichzeitig jedoch die Vorzüge von statistischen Verfahren benutzen möchte, welche ein metrisches Skalenniveau voraussetzen. Die Anwendung solcher statistischer Verfahren erhält mit der Erhöhung der Anzahl der Untersuchungsobjekte zunehmendes Gewicht, da das Aufdecken von Scheinzusammenhängen oder die Ermittlung des partiellen Einflusses einzelner Faktoren zur Erklärung einer abhängigen Variablen über die bivariate Analyse hinaus vielfältige Informationen bieten kann (vgl. z.B. *Müller-Böling 1978, S. 195 ff.*).

Zur Darstellung des Diskussionsstandes wird eine Untersuchung herangezogen, welche sich ausschließlich mit der Behandlung von ordinalen Daten im sozialwissenschaftlichen Bereich beschäftigt (vgl. Kallmann 1979). Diese Studie geht davon aus, daß das Skalenniveau ein alle Phasen des Forschungsprozesses betreffendes Problem darstellt. Deshalb werden in einem ersten Schritt die Bedingungsfaktoren für das Auftreten ordinaler Daten aufgezeigt, welche

- die Art der Variablendefinition,
- erhebungstechnische Gründe sowie
- die Verbindungsproblematik betreffen
(vgl. Kallmann 1979, S. 24 ff.).

Als Beispiel für den erstgenannten Aspekt wird eine Skala zur Messung der Komplexität von Fertigungsstrukturen angeführt, welcher, wenn auch kritisierbar, eine ordinale Abstufung der Ausprägungen zugesprochen wird. Die Typen auf dieser Skala sind bezüglich der Unterschiede im Sinne von "doppelt-so-komplex" nicht vergleichbar, d.h. Distanzaussagen sind nicht möglich. Durch die Konstruktion ist somit das ordinale Niveau festgelegt worden.

Die Unkenntnis genauer Zahlen und die damit mögliche Verzögerung des Interviews durch Suchen in Akten usw. führen häufig zur (groben) ordinalen Erfassung eigentlich intervallskalierter Größen (z.B. Beschäftigte), da die zeitliche Belastung der Befragten in Grenzen gehalten werden muß. Bei dieser Form der ordinalen Daten könnte durch zusätzliche Informationen (z.B. Erwartungswerte der Größenklassen) ein kardinales Niveau erreicht werden.

Die Verbindungsproblematik stellt das zentrale Problem sozialwissenschaftlicher Forschung dar. Möchte man direkt

nicht beobachtbare Größen (z.B. Effizienz) messen, so sind empirische Indikatoren (z.B. Gewinn) festzulegen, mit welchen der gewünschte theoretische Begriff greifbar gemacht wird. Selbst bei kardinaler Messung des Indikators ist zu fragen, inwieweit diese Eigenschaft auf das theoretische Konstrukt übertragbar ist. Aus strenger meßtheoretischer Sicht wird gefordert, höchstens ein ordinales Niveau anzunehmen (vgl. auch *Kriz 1973, S. 36*).

Aufgrund dieser Betrachtungen wird in der genannten Untersuchung eine Analyse verschiedener Simulationsstudien, welche sich mit dem Zusammenhang von Skalenniveau und Auswertungsmethode beschäftigen, vorgenommen (vgl. *Kallmann 1979, S. 30 ff.*). Als Ergebnis wird festgehalten, daß aufgrund der Simulationsstudien einiges für die Vernachlässigung des ordinalen Skalenniveaus spricht, diese generell jedoch nicht empfohlen werden kann (vgl. *Kallmann 1979, S. 39*). Um genauere Empfehlungen für die empirische Forschung zu gewinnen, wird u.a. eine empirische Literaturstudie über die Behandlung ordinaler Daten in bereits realisierten Forschungsprojekten durchgeführt (vgl. *Kallmann 1979, S. 160 ff.*). Auch dabei sind keine prinzipiellen Verhaltensweisen zu identifizieren welche als Leitbild Orientierung bieten können.

Ausgehend von der Situationsschilderung ist nun die Handhabung dieser Problematik in der vorliegenden Untersuchung zu erläutern. Wie aufgezeigt, stellt die Konstruktion der Variablen dabei den ersten Schritt zur Festlegung des Skalenniveaus dar. Aufgrund der hier angestrebten Anwendung multivariater Verfahren ist soweit möglich eine kardinale Messung vorzunehmen. Zur Verdeutlichung, wie dies versucht wird, kann als Beispiel die Messung von Zielerreichungen betrachtet werden. Diese kann global anhand einer 5-teiligen Skala gemessen werden (z.B. von "stark", "etwas verbessert" bis "stark verschlechtert"; vgl. z.B. *Kubicek 1975 b, S. 334*). Derartige Skalen werden in anderen Studien unter Vernachlässigung

sigung des Skalenniveaus (teils begründet durch die oben genannten Simulationsstudien) auch mit Datenauswertungsverfahren angegangen, welche eigentlich metrisches Skalenniveau voraussetzen (vgl. z.B. Wiesweg 1983, S. 197; Müller-Böling 1978, S. 199 f.).

Dieser Vorgehensweise kann in dieser Untersuchung allgemein nicht gefolgt werden, da die Messung des Indikators (ungeachtet der Verbindungsproblematik zum theoretischen Konstrukt) ordinal erfolgt und auch der deskriptive Informationsgehalt beschränkt ist. Zur Erreichung eines höheren Informationsgehaltes und eines kardinalen Skalenniveaus wird die Konstruktion der zu messenden Variablen als Summe von "Einzelteilen" vorgenommen (vgl. Kallmann 1979, S. 229). Im gewählten Beispiel der Zielerreichung kann bei Vorlage einer Vielzahl möglicher Zielsetzungen die Art und die Menge der Ziele erfragt werden, deren Erreichungsgrad (hier durch den DV-Einsatz) verbessert werden konnte. Damit wird erstens das angestrebte deskriptive Informationsziel erreicht (z.B. welche Zielerreichung konnten X Anwender verbessern), wobei gleichzeitig eine kardinale Messung des Indikators für die Zielerreichung über die Anzahl der verbesserten Ziele (oder deren Anteil an der Anzahl angestrebter Zielsetzungen) möglich wird.

Die so vorgenommene Form der Konstruktion des Meßinstrumentariums löst nicht die Verbindungsproblematik von kardinal empirischer Messung und der Übertragung dieser Eigenschaften auf das zu messende theoretische Konstrukt (z.B. Erfolg; vgl. Kallmann 1979, S. 229). Es sind vielmehr Gültigkeitsprüfungen anzustellen, die eine Übertragung des hohen Meßniveaus des Indikators auf die gemeinte Variable untersuchen (Validität der Messung). "Das zentrale Problem ist, ob die ... gewählten Variablen aus dem Universum möglicher Variablen richtig gewählt worden sind, ob also der Schluß von manifesten, empirisch beobachtbaren Merkmalen auf die latenten

Eigenschaften ... gerechtfertigt ist" (Friedrichs 1973, S. 101).

Aufgrund des niedrigen Standes der empirischen Forschung im betrachteten Bereich (vgl. die Literaturanalyse in 3.3.) können valide Indikatoren nicht einfach aus bestehenden Forschungsansätzen übernommen werden. Auch sind die Verfahren der Validitätsprüfung (z.B. konstrukt- oder kriterienbezogene Validität) aufgrund der geringen Verfügbarkeit empirisch geprüfter Theorien nur in sehr begrenztem Maße anwendbar (vgl. Müller-Böling 1978, S. 97 ff.; Friedrichs 1973, S. 101 f.). Die theoretisch-argumentative Entwicklung des Meßinstrumentariums anhand vorliegender Ansätze sowie deren Weiterentwicklung (z.B. in Richtung auf die oben genannte Form der kardinalen Messung) stellen somit einen eigenständigen, instrumentellen Teil dieses explorativen Forschungsvorhabens dar. Dies schließt die Verwendung von vorliegenden Meßinstrumenten ein, da so durch den Vergleich der Resultate eine stetige Verbesserung des Meßinstrumentariums (bezogen auf die Reliabilität) im multipersonalen, dynamischen Forschungsprozeß erzielt werden kann (vgl. Friedrichs 1973, S. 102).

Die aufgezeigte Form der kardinalen Messung ist aufwendiger als die Anwendung einfacher Skalen. Im Bereich des Kurzfragebogens mußte u.a. aus diesen Gründen (es lagen auch bereits genutzte Indikatoren vor) auf die geschilderte kardinale Erfassung verzichtet werden.

Abschließend wird als dritter Problembereich die vereinfachte, ordinale Erhebung von eigentlich intervallskalierten Größen diskutiert. Die genannten erhebungstechnischen Gründe (Zeit vs. Genauigkeit; insbesondere bei Erinnerungsfragen) zwingen auch in der vorliegenden Untersuchung häufig zu einer vereinfachten Erfassung. Dabei soll jedoch versucht werden, die qualitative Kennzeichnung einer Gruppe von Ausprä-

gungen (z.B. klein, mittel, groß; vgl. Kallmann 1979, S. 26) weitgehend durch quantitativ beschriebene Größenklassen zu ersetzen. Dies ist einfach bei der Anzahl der verschiedenen Endprodukte möglich, wird jedoch zunehmend schwieriger bei qualitativ zu beschreibenden Objekten (z.B. Güte der Organisation vor der Einführung). Als geeignetes Mittel wurde in solchen Bereichen eine weitere Differenzierung der zu messenden Größe in Einzelindikatoren angesehen, wobei ein Gliederungsniveau angestrebt wurde, daß eine Messung z.B. durch %-Größenklassen möglich wird (z.B. %-Anteil der übernehmbaren Preis-/Kostenangaben im Artikelbereich). Die so vorgenommene Differenzierung der einzelnen Indikatoren ist bezüglich der Validität genauso begründungspflichtig, wie es für die vorhergehend beschriebene Form der kardinalen Messung diskutiert wurde; d.h. die Wahl der Güte der Stammdaten als Indikator ist begründungspflichtig.

Die so erzielbaren, quantitativ beschriebenen Größenklassen stellen (für das Endprodukt - wie auch das Organisationsbeispiel) streng genommen ordinale Daten dar (vgl. Kallmann 1979, S. 25 ff.). Obwohl Informationen über die Erwartungswerte innerhalb der Klassen nicht vorliegen, wird ein Zurückgreifen auf die empirisch quantitative Eigenschaft des Indikators in Form von Größenklassenmitten als angemessen angesehen, da aufgrund des Schätzcharakters der Einzelangabe (z.B. 7300 oder 7800 verschiedene Endprodukte) die durchschnittliche mengenmäßige Distanz zu anderen, besonders weiter entfernten Ausprägungen (z.B. 300 bis 400 Endprodukte) als ausreichende, quantitative Information für die zu messende Größe angesehen wird. Es muß noch einmal betont werden, daß diese Annahmen die theoretisch begründete Auswahl der Indikatoren nicht ersetzen, sondern erst die Voraussetzung für solche Prüfungen schaffen (vgl. Friedrichs 1973, S. 101).

Die bisher dargestellten Aspekte zum Skalenniveau machen

deutlich, daß die kardinale Messung, welche als Voraussetzung für die Nutzung mächtiger statistischer Verfahren anzuwenden ist, im Bereich der betriebswirtschaftlichen Forschung noch mit vielen Problemen verbunden ist (vgl. Kallmann 1979, S. 233). Die hier vorgeschlagenen Messungen stellen somit einen Versuch dar, ungeachtet all der theoretisch und praktisch vorliegenden Beschränkungen dennoch vergleichende Aussagen über die sich gerade im DV-Bereich schnell weiterentwickelnde Realität zu gewinnen. Die im weiteren darzustellenden Ergebnisse müssen dennoch immer aus dem Wissen der Probleme bei der Datengewinnung heraus interpretiert werden.

Den Abschluß der Bemerkungen zur statistischen Datenauswertung bildet die Diskussion zur Verwendung des Signifikanzniveaus. Aufgrund der hier vorgenommenen Art der Stichprobenziehung ist kein Anspruch auf die Repräsentativität im strengen statistischen Sinne zu erheben. Alle benutzten statistischen Verfahren dienen somit nur einer analytischen Beschreibung der vorliegenden Stichprobe. Dennoch erscheint es sinnvoll, wie auch in anderen explorativen Studien demonstriert (vgl. Mulder 1984, S. 130; Wiesweg 1983, S. 232), das Signifikanzniveau als Selektionskriterium der Ergebnisdarstellung zu benutzen. Dies ist weniger wichtig bei bivariaten Korrelationsanalysen, da hier die Anzahl der untersuchten Objekte sowie die Stärke des Zusammenhangs das Signifikanzniveau determinieren (vgl. z.B. Müller-Böling 1978, S. 203 ff.). Bei Auswertungsverfahren, bei denen der Varianz eine eigenständige Bedeutung zugesprochen werden kann (z.B. Mittelwertvergleiche), bietet das Signifikanzniveau auch im deskriptiven Bereich eine sinnvolle Orientierung, da z.B. die Bewertung der absoluten Differenz zweier Mittelwerte von der Art der beiden Verteilungen (den Varianzen) abhängig zu machen ist (vgl. z.B. Kriz 1973, S. 133 ff.). Für die Höhe des Signifikanzniveaus wird dem explorativen Charakter der Untersuchung entsprechend folgende Festlegung vorgenommen:

Gesicherte Aussagen bei der unternehmensglobalen Analyse sind auf dem 5%-Niveau zu erwarten; Tendenzaussagen werden bis zum 10%-Niveau aufgeführt (vgl. Wiesweg 1983, S. 233; Mülder 1984, S. 130). Aufgrund der höheren Anzahl der Untersuchungsobjekte auf der Individualebene können diese Hypothesen auf einem höheren Niveau getestet werden (Ausschlußgrenze $p < 0,01$), wobei dies gleichzeitig eine Angleichung der Relevanz der Ergebnisse (bezogen auf die Stärke der akzeptierten Zusammenhangsmaße) an die unternehmensbezogenen Analysen bewirken soll. Zur einfachen Darstellung der Signifikanz des jeweiligen Befundes werden die in Abb. 4.1.4./1 gezeigten Symbole genutzt.

Signifikanzniveau	Symbol
$p < 0,001$	***
$p < 0,01$	**
$p < 0,05$	*
$p < 0,10$	+

Abb. 4.1.4./1: Kennzeichnung des Signifikanzniveaus

Unter Beachtung der vorangehenden Ausführungen zum Skalenniveau fanden die im folgenden genannten statistischen Verfahren ihre Anwendung:

- Produkt-Moment-Korrelationen (Pearsons's r) bzw. Rangkorrelationen (Spearman's r , vgl. z.B. Kriz 1973, S. 216 ff.)
- Partielle Korrelationen (vgl. z.B. Kriz 1973, S. 248 ff.; Bortz 1977, S. 583 ff.)

- Varianzanalysen (vgl. z.B. Kriz 1973, S. 122 ff.; Schach u.a. 1978, S. 170 ff.)
- Clusteranalysen (vgl. z.B. Kaufmann u.a. 1984, S. 371 ff.)
- Regressionsanalysen (vgl. z.B. Bortz 1977, S. 589 ff.; Flury u.a. 1983, S. 47 ff.)

4.2. Beschreibung der untersuchten Standardsoftware

Das untersuchte Paket IPPS (vgl. NCR 1982) gehört zu einer Anwendungsfamilie, welcher als zusätzliche Applikationen

- die Auftragsabwicklung (COPAS),
- das Rechnungswesen (ACCOUNTING) sowie
- der Personalbereich (PESAL)

angehören (vgl. NCR 1981). Die Integration dieser Teilbereiche ist möglich.

Für das zu betrachtende Standardsoftwarepaket werden die folgenden Dimensionen näher analysiert:

- Funktionsumfang
- Integrationspotential
- Anpassungsflexibilität

Der Funktionsumfang beschreibt die theoretische Leistungsfähigkeit der Programme. Ergänzt durch Programmanpassungen stellt der Funktionsumfang somit den Rahmen für die Messung

der zur Aufgabenerfüllung realisierten DV-Unterstützung dar. Neben den reinen Sachfunktionen ist das Programm daraufhin zu untersuchen, inwieweit Koordinationspotentiale bestehen, welche als quasi-organisatorische Instrumente direkte Wirkungen in der Aufgabenerfüllung zeigen können. Die Art, wie die Programmanpassungen realisiert werden, schließt die Produktbeschreibung ab.

4.2.1. Funktionsumfang

Die Erläuterung des Funktionsumfanges wird an den einzelnen Programmbereichen orientiert. Die Beschreibung erfolgt anhand der Seminarunterlagen (vgl. NCR 1982) sowie persönlicher Erfahrungen aus der Arbeit mit der Anwendung.

Im Rahmen der Stammdatenverwaltung (Herstellerkurzbezeichnung IMO I, IMO II) finden sich die Grundfunktionen Erfassen, Mutieren, Abfragen, Drucken von

- Artikeldaten (Basisdaten, Kostenelemente, Zusatztexte, Lieferanten je Artikel),
- Operationsplänen,
- Stücklisten und Verwendungsnachweisen sowie
- der Funktionsbereich Inventur.

Der Bereich der Materialwirtschaft (IMO III) beinhaltet die verbrauchs- und/oder bedarfsgesteuerte Disposition, die Lagerbuchhaltung sowie eine periodische Lagerüberwachung mit Interventionsberichten und Bestellvorschlägen. Die so schon vorhandenen Einkaufsunterstützungen können durch ein zusätzliches Einkaufsmodul (EKS) mit Bestell- und Lieferantenverwaltung weiter ausgebaut werden. Die genannten Teilbereiche

sind für sich isoliert einsetzbar.

Interessant, gerade im Hinblick auf die Integration, ist jedoch der kombinierte Einsatz mit weiteren Programmbereichen. An erster Stelle ist hier das Auftragswesen (ASS/BEL) zu nennen.

Hauptbestandteil dieses Bereiches stellt die Erfassung, Mutation, Abfrage und Druck der Fertigungsaufträge dar. Der Erfassungsprozeß kann durch vorhandene

- Stammdaten (Stücklisten, Operationspläne),
- Standardaufträge oder
- bereits abgeschlossene Aufträge (Auftrags-history)

unterstützt werden. Zusätzlich können im Auftrag lagerseitig nicht geführte Artikel (Beschaffungsartikel), Auswärtsbearbeitungen sowie Eigenfabrikate verwaltet werden (zur Bedeutung dieser Möglichkeiten vgl. z.B. *Scheel 1983 a, S. 34; Fröhner u.a. 1983, S. 393*). Die Aufträge können einstufig sein oder als mehrstufige Netze gestaltet werden. Auftragsnetze bestehen dabei aus mehreren Unteraufträgen, welche mit einem Programm verknüpft werden. Die Terminierung (TER) der Aufträge erfolgt nach der Netzplantechnik. Beginn- und/oder Endtermine einzelner Unteraufträge können dabei gesetzt oder anhand der Arbeitsvorgänge errechnet werden.

Mit der nächsten Ausbaustufe, dem Kapazitätswesen (KAP), können die terminierten Aufträge auf den Kapazitätsstellen eingelastet werden. Kapazitätsstellen können hierbei auch zu Gruppen zusammengefaßt werden, wobei eine Belastungsweitergabe an die jeweils nächsthöhere Stufe möglich ist. Die dabei erhältlichen Belastungsübersichten je Kapazitätsstelle

können mit variablem Zeitraster (z.B. je Tag, Woche, Dekade) abgefragt werden. Gleichzeitig ist in Form von Balkendiagrammen und %-Angaben die Art des belastenden Auftrages (Plan, Angebot, effektiv) ersichtlich. Für die Arbeitsverteilung steht zusätzlich der Arbeitsvorrat je Kapazitätsstelle zur Verfügung.

Die Aufträge stellen gleichzeitig einen wichtigen Datenlieferanten für die Materialdisposition und das Bestellwesen dar. Über Reservationsprogramme kann der zeitlich terminierte, auftragsbezogene Bedarf an lagerseitig geführten Artikeln an die Disposition weitergeleitet werden, wobei im Fall bedarfsgesteuerter Artikel der Auftrag als Bedarfsverursacher ersichtlich bleibt (zur Bedeutung dieser Möglichkeiten vgl. *Scheel 1983 b, S. 33; Kittel 1982 b, S. 45 ff.*).

Auf Basis der Aufträge werden weiterhin Beschaffungsanforderungen für nicht lagerseitig geführte Artikel, Begleitpapiere für Auswärtsbearbeitungen sowie die Werkstattpapiere gedruckt. Mit der Nutzung des Auftragswesens wird gleichzeitig das Rückmeldewesen weiter ausgebaut. Fertigungsstunden, Auswärtsbearbeitungen, Beschaffungsartikel sowie der Materialbezug ab Lager können direkt dem Auftrag angelastet werden. Der vorliegende Auftragsbestand ermöglicht zudem eine Vielzahl von Abfragefunktionen und Listinformationen (z.B. Terminlisten, Soll/Ist-Vergleiche).

Die Ausbaustufe Kostenrechnung (KOS) bietet eine laufende sowie abschließende Nachkalkulation der Aufträge. Auf eine detaillierte Diskussion der Einzelfunktionen wird an dieser Stelle verzichtet, da der Integrationsaspekt im Vordergrund dieser Untersuchung steht. Es sei jedoch betont, daß

- komplexe Prognosemodelle,
- ein automatischer Kapazitätsabgleich sowie

- Optimierungen zur Maschinenbelegung und Losgrößenbildung

nicht standardmäßig vorgesehen sind (vgl. auch 2.2.2.).

4.2.2. Integrationspotential

Integrierte Datenverarbeitung, verstanden als Daten- und Verarbeitungsintegration, wurde als ein mögliches Gestaltungsinstrument dargestellt, wobei das Ausmaß der Integration primär vom Integrationspotential der Software bestimmt wird (vgl. 2.2.). Im folgenden sind die Koordinationspotentiale der Standardsoftware IPPS darzustellen.

Die Darstellung des Funktionsumfangs machte deutlich, daß die Abstimmung der einzelnen Teilbereiche nicht "automatisch" vorgenommen wird. Vielmehr werden dem Benutzer der Programme Instrumente bereitgestellt, welche dieser im Sinne einer Mensch-Maschine-Kommunikation nutzen kann. Anhand von Informationen, welche teils vom System bereitgestellt werden, teils dem allgemeinen Wissen des Benutzers entstammen, werden Entscheidungen getroffen, wobei das Programmsystem die Konsequenzen dieser Entscheidungen auch unter Berücksichtigung der jeweils getroffenen angrenzenden Teilbereiche darstellen kann. Die Kombination hat sich, besonders mit Dialogunterstützung am Arbeitsplatz, als sinnvolle Lösung der Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung erwiesen (vgl. Ellinger 1978 a, S. 131; Brankamp 1977, S. 120; Hackstein 1984, S. 84 f.).

Die Unterstützungsfunktion der Programme wird hier orientiert an der Daten- bzw. Verarbeitungsintegration dargestellt. Die Datenintegration bezieht sich auf eine möglichst frühe, einmalige Erfassung der Daten am Ort der Entstehung sowie die Bereitstellung dieser für andere Funktionen (vgl.

2.2.2.). Für das hier betrachtete Standardpaket IPPS lassen sich folgende Beispiele für Stamm- und Bewegungsdaten nennen:

- Artikelstammdaten und -texte werden einmalig erfaßt (oder mutiert) und stehen für unterschiedliche Funktionen/Teilbereiche wie Bestell-, Stücklisten- und Operationsplanerfassung (falls es sich z.B. um Werkzeuge handelt) sowie auch für die Kundenauftragsabwicklung (z.B. Rechnungserstellung) bereit.
- In der Auftragsbearbeitung erstellte (oder vom Operationsplanstamm kopierte) Operationspläne können zur Terminierung wie auch zum Druck der Werkstattpapiere oder der Begleitpapiere für Auswärtsbearbeitungen genutzt werden.
- Teileingänge aus Bestellungen von Lagerartikeln werden zur Aktualisierung des mengen- und/oder wertmäßigen Lagerbestandes und der Materialdisposition benutzt.
- Mit der Bestellschreibung wird der Datenbestand Lieferanten je Artikel direkt nachgeführt.
- Eingänge von Beschaffungsartikeln (wertmäßig) sowie Bezüge von Materialien auf Auftrag können direkt zur laufenden Nachkalkulation verwendet werden.
- Fertigmeldungen von Lagerfertigungsaufträgen führen zu Lagerbuchungen bzw. Dispositionseintragungen.
- Alle wertmäßigen Buchungen werden im Rahmen der Tagesendverarbeitung der Betriebsabrechnung (ACCOUNTING) bereitgestellt.
- In der Auftragsabwicklung (COPAS) erfaßte Terminverkäufe von Lagerartikeln führen zu Dispositionseintragungen. Die-

se können Interventionsberichte (z.B. Mindestbestand unterschritten) im Rahmen der Materialwirtschaft auslösen. Die weitere Verwaltung solcher Dispositionseintragungen (Teillieferungen, Stornierungen) wird von der Auftragsabwicklung vorgenommen.

Da diese Beispiele zur einmaligen Datenerfassung und Bereitstellung die möglichen Folgereaktionen darstellen, wird gleichzeitig der Zusammenhang zur Verarbeitungsintegration, welche als Abstimmung von Verarbeitungsvorgängen definiert wurde, deutlich.

Das letzte Beispiel wird zu einer näheren Betrachtung des Abstimmungsprozesses weiter analysiert. Ein zu erfassender Kundenauftrag für einen lagerseitig geführten Artikel stellt hierbei das Ausgangsdatum dar. Nach verschiedenen Prüfungen (z.B. Bonität, Verfügbarkeit) wird der Auftrag effektiv eingeplant. Der damit terminlich festgelegte Bedarf geht als Dispositionseintrag direkt in den folgenden Verarbeitungsvorgang Materialdisposition über. Hier wird dieser Bedarf neben anderen (z.B. Verwendung dieses Lagerteils für Fertigungsaufträge) als ein Element der Mengenplanung genutzt. Unter Verwendung weiterer Artikelstammdaten sowie Benutzereingaben (z.B. der Zeitraum in Tagen, für den eine Unterschreitung der Bestellgrenze im Rahmen der dynamischen Lagerüberwachung toleriert wird), können sogenannte Interventionsberichte erstellt werden. Diese geben Informationen über Materialengpässe, entsprechende Lieferanten, Liefer- bzw. Herstellzeiten sowie Losgrößen. Inwieweit die Interventionsinformation zu weiteren Verarbeitungsvorgängen (z.B. Einkauf bzw. Fertigungsauftrag) führt, hängt von der Benutzerentscheidung ab, womit noch einmal die Bedeutung der Mensch-Maschine-Kommunikation betont werden soll.

Deutlich wird jedoch auch, daß die einzelne Verkaufsaktion ohne weitere Mechanismen Bearbeitungsvorgänge in anderen

Teilbereichen (z.B. Materialdisposition) anstoßen kann. Zu betonen ist, daß die so erzielte Reihung von bestimmten Aktivitäten aufgrund der Programmkonzeption keine vollständige Automatisierung der Informationsverarbeitung darstellt. Es ist vielmehr zwingend nötig, den Mensch mit seinen Fähigkeiten an wichtigen Stellen im Bearbeitungsprozeß einzusetzen und mit vorhandenen Informationen zu unterstützen. Dennoch ergeben sich aufgrund der Programmkonzeption grundsätzliche Bearbeitungsreihenfolgen. Diese werden durch eine Vielzahl von Informationen, welche über die Datenintegration bereitgestellt werden können, direkt unterstützt und bieten sich somit zum Gebrauch seitens der Benutzer an.

Neben der allgemeinen Darstellung der Verarbeitungsintegration sind im folgenden die Möglichkeiten von IPPS bezüglich der vertikalen sowie horizontalen Integrationsrichtung zu diskutieren.

Das Hauptproblem der horizontalen Koordination liegt in der Abstimmung von Material- und Zeitwirtschaft. IPPS unterstützt diesen Bereich anhand der im folgenden beschriebenen Funktionsabläufe, welche auf dem Konzept der sukzessiven Planungsmethodik aufbauen.

Die verknüpften (bei Auftragsnetzen) und durchlaufterminierten Aufträge werden in einem entsprechenden Programmablauf auf die einzelnen Kapazitätsstellen eingelastet. Das Ergebnis stellen Kapazitätsbelastungsübersichten dar. Treten nicht tolerierbare Überlastungen auf, besteht die Möglichkeit zur Umterminierung einzelner Aufträge, Unteraufträge oder Arbeitsoperationen und es kann eine erneute Einbelastung des gesamten Auftragsbestandes durchgeführt werden. Neben dieser Ganzstammeinlastung ist eine Funktion verfügbar, mit der einzelne Planaufträge zusätzlich on-line bzw. entlastbar sind. Das so kapazitätsterminierte Auftragsnetz wird anschließend zur Materialreservation herangezogen.

Hierbei werden für einzelne Aufträge oder den gesamten Auftragsstamm die bereits erläuterten Dispositionseintragungen vorgenommen bzw. bei nicht lagerseitig geführten Artikeln Beschaffungsanforderungen erstellt. Das Reservationsprogramm läßt sich mit einer dynamischen Lagerbestandsüberwachung koppeln, welche auf bestehende Materialengpässe hinweist. Derartige Materialengpässe können bei selbsterstellten Baugruppen zu weiteren Fertigungsaufträgen führen, welche bei dem nächsten Neuaufwurf der Kapazitätsplanung berücksichtigt werden.

Der zentrale Punkt dieser Vorgehensweise ist eine umfassende Auftragsdatei, in der Aufträge aller Art (Plan, Kunden, Fertigung, Angebot) zusammengefaßt sind. Diese wird durch Rück- bzw. Fertigmeldungen, Umwandlungen (Angebot nach Kunde) und Änderungen (Termine, Mengen) fortgeschrieben sowie durch hinzukommende Fertigungsaufträge ergänzt. Die Beschreibung dieser Integrationsart in allgemeiner Form findet sich bei (Geitner 1981). "In der Bedarfsermittlung sollten alle Informationen aus der Fertigungsauftragsführung, also aus der Feinsteuerung, bekannt sein, und zweitens muß die Kapazitätswirtschaft von den Auftragsvorschlägen der Bedarfsermittlung ausgehen. Somit muß also die Auftragsdatei in der Kapazitätswirtschaft und die Fertigungsauftragsdatei in der Materialwirtschaft in allen Details bekannt sein. Wenn man weiterhin Fertigungsauftragsdatei und Auftragsdatei als eine einheitliche Datei auffaßt, wobei der Fertigungsauftragsbestand eine Untermenge der Aufträge darstellt, verringert sich der Schnittpunkt auf einen Datenfluß: die umfassende Auftrags- und Fertigungsauftragsdatei" (Geitner 1981, S. 46 f.).

Das Problem der vertikalen Koordination liegt in der Abstimmung einzelner Planungsstufen mit unterschiedlichen zeitlichen Reichweiten sowie unterschiedlichen Detaillierungsgraden. IPPS unterstützt diesen Bereich durch die Möglich-

keit des sukzessiven Aufbaus von Auftragsstrukturen in Netzform, wobei die zu Beginn nur grob spezifizierten Netzknoten beim Vorliegen genauerer Informationen (z.B. nach Abschluß der Konstruktion) durch Stücklisten oder detaillierte Arbeitspläne ergänzt werden können (zur Bedeutung dieser Möglichkeit vgl. auch Fröhner u.a. 1983, S. 393). Damit wird ein Übergang von der Grob- zur Feinplanung ermöglicht. Auch diese Aufträge befinden sich in der bereits beschriebenen Auftragsdatei. Das nötige Gegenstück auf der Kapazitätsseite stellt die Gruppenbildung von Kapazitätsstellen mit entsprechender Belastungsweitergabe sowie das variable Zeitraster für die Belastungsübersichten dar.

4.2.3. Anpassungsflexibilität

IPPS kann als ein Modularprogramm bezeichnet werden, bei welchem unterschiedliche Modulkombinationen teilintegriert lauffähig sind. Beispielsweise ist auch ohne die Nutzung des gesamten Auftragswesens eine Materialreservation ab Stückliste über eine Einzelfunktion möglich und somit der Aufbau einer Materialreservation realisierbar.

Die funktionale Anpassung innerhalb einzelner Module erfolgt konventionell durch Eingriffe in die Programmstruktur. Die Zusammenstellung einzelner Module zu Dialoganwendungen wird durch einen Menüprozessor unterstützt. Die Anpassung von Dialogmasken sowie Listausgaben erleichtern zentrale Textfiles.

4.3. Konzeptualisierung der Variablen und deskriptive Darstellung der Untersuchungsergebnisse

Die einzelnen Komponenten des Bezugsrahmens (z.B. die Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe) sind nun mit dem Ziel der empirischen Überprüfung der formulierten Wirkungszusammenhänge weiter zu präzisieren. Dies wird anhand der Operationalisierung der einzelnen Dimensionen (z.B. der Güte der Organisation vor der DV-Einführung) vollzogen. "Ziel einer Operationalisierung ist, den Begriffen einer Wissenschaft größere Präzision zu geben, sie somit empirisch gehaltvoller zu machen" (Friedrichs 1973, S. 78; vgl. auch Szyperski u.a. 1981, S. 179 ff.). Ein operationaler Begriff besteht dabei aus einem Namen, einem oder mehreren Indikator(en) sowie einer Meßvorschrift zur Erfassung der Indikatoren (vgl. Müller-Böling 1978, S. 15; Friedrichs 1973, S. 73 ff.; Kubicek 1975 a, S. 86 ff.). Der Auswahl der relevanten Indikatoren kommt beim gegenwärtigen Wissensstand besondere Bedeutung zu, da sich häufig deren tatsächliche Relevanz erst in späteren Phasen des Forschungsprozesses zeigt (vgl. Kubicek 1975 a, S. 89 f.). "Insofern erscheint es sinnvoll, den gesamten Vorgang von der hypothesengeleiteten Begriffsbildung bis zur unter Umständen mehrmals rückgekoppelten Meßinstrumententwicklung als Konzeptualisierung einer Variablen zu bezeichnen. Durch diese Abgrenzung wird hervorgehoben, daß es sich bei der "Meßbarmachung" einer Variablen um einen von gedanklichen Annahmen und Entscheidungen des Forschers gesteuerten iterativen Prozeß handelt, der nicht nur auf die Wahl einer Forschungsoperation oder Meßvorschrift beschränkt ist" (Müller-Böling 1978, S. 16; die Unterstreichungen entsprechen dem Original).

Die Entwicklung des Meßinstrumentariums wird dabei verbunden mit der Darstellung der empirisch vorgefundenen Ausprägungen, um somit das deskriptive Informationsziel der Wirkungsanalyse zu erfüllen (z.B. was kennzeichnet die Untersu-

chungsobjekte, welche Anpassungen werden vollzogen?) sowie die Basis für die empirische Überprüfung des Bezugsrahmens im fünften Kapitel darzulegen. Aus Platzgründen muß vereinzelt auf die vollständige Beschreibung der einzelnen Verteilungen verzichtet werden; es wird in diesen Fällen jedoch ein entsprechender Quellennachweis zur Einsichtnahme angeboten (vgl. Kurpicz 1985). Es ist allgemein darauf hinzuweisen, daß sich die prozentualen Verteilungen teilweise aufgrund der Auf- und Abrundungen der Zahlenwerte mit einer Nachkommastelle nicht exakt zu 100 % addieren. Auf mögliche willkürliche Anpassungen wurde bewußt verzichtet.

4.3.1. Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe

Die Untersuchungszielgruppe stellt kleine und mittlere Unternehmen mit weniger als 1000 Beschäftigten dar (vgl. 2. 3.).

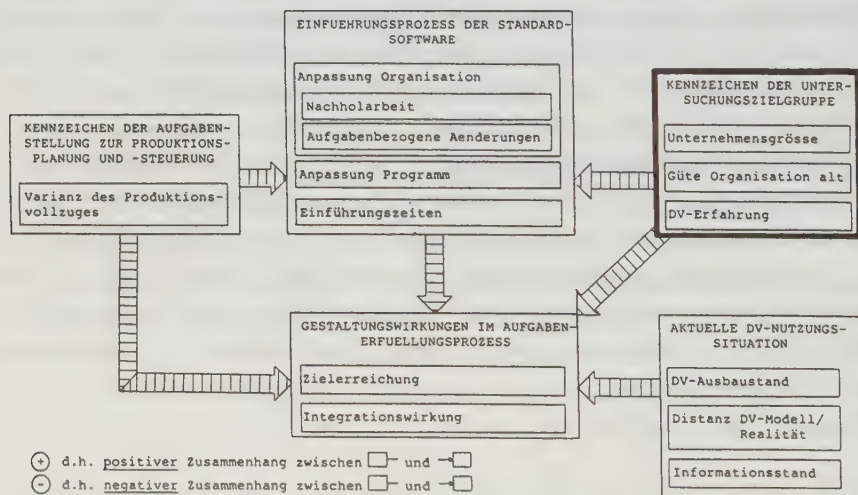


Abb. 4.3.1./1: Stellung der Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe im Untersuchungsbezugsrahmen

Bei der Literaturanalyse wurde erarbeitet, daß auch innerhalb der so abgegrenzten Unternehmensklasse verschiedene Merkmale und deren Ausprägungen im Sinne von Kontextfaktoren ein Einfluß auf die hier interessierenden Anpassungsprozesse und Zielerreichungen zugesprochen werden kann (vgl. Abb. 4.3.1./1). Als zu beachtende Dimensionen wurden dabei die Unternehmensgröße, die DV-Erfahrung sowie die Güte der Organisation vor der Einführung der Standardsoftware diskutiert. Die folgenden Abschnitte beschäftigen sich mit der Konzeptualisierung dieser Merkmale.

4.3.1.1. Unternehmensgröße

Als weitgehend anerkannter Indikator zur Messung der Unternehmensgröße kann die Mitarbeiterzahl angesehen werden, wobei dies besonders in Bezug zu organisatorischen Fragestellungen, welchen auch in dieser Untersuchung ein bedeutendes Gewicht zukommt, betont werden kann (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 262; zur Kritik dieser Größe vgl. 2.3.). Dazu wurden in einem ersten Schritt die Anzahl der Gesamtbeschäftigten

Gesamtbeschäftigte	Nennungen	
	absolut	%
< 100	5	15,6
100 - 150	7	21,9
151 - 200	5	15,6
201 - 300	8	25,0
301 - 500	2	6,3
501 - 700	5	15,6
Mittelwert: 256,4 Gesamtbeschäftigte		
(berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.1.1./1: Anzahl der Gesamtbeschäftigten (Kurpicz 1985, S. 28)

erfaßt (vgl. Abb. 4.3.1.1./1).

Die Beschäftigtenangaben beziehen sich dabei immer auf eine Produktionsstätte (z.B. rechtlich selbständiges Unternehmen, Konzernbetrieb), welche sich an einem geographischen Ort befindet, wobei diese räumliche Begrenzung zugleich den interessierenden Wirkungskreis des Programmpaketes IPPS abbildet. Die teilweise vorliegende Nutzung der an diesem Ort lokalisierten DV-Ressourcen in anderen Betriebsstätten und die dort vorzufindenden Beschäftigtenzahlen wurden aus der Betrachtung ausgeschlossen. Die Erfassung der Beschäftigtenzahlen wurde direkt, d.h. ohne Vorlage von Größenklassen vorgenommen. Dies brachte bei der Erfassung der Gesamtbeschäftigten sowie deren Aufteilung auf Angestellte und Fach-/Hilfsarbeiter keine erhebungstechnischen Probleme mit sich (vgl. auch Abb. 4.3.1.1./2 und 4.3.1.1./3). Bei der weiteren Differenzierung z.B. nach kaufmännischen und technischen Angestellten (Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Meister) fiel eine absolute Festlegung den Befragten zunehmend schwerer; in 4 Fällen konnten keine Angaben gemacht werden (vgl. Kurpicz 1985, S. 29).

Summe Angestellte	Nennungen	
	absolut	%
< 50	12	37,5
50 - 100	13	40,6
101 - 200	3	9,4
201 - 300	3	9,4
301 - 400	1	3,1
Mittelwert: 94,6 Angestellte		
(berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.1.1./2: Anzahl der Angestellten (Kurpicz 1985, S. 28)

Summe Fach- und Hilfsarbeiter	Nennungen	
	absolut	%
< 50	5	15,6
50 - 100	10	31,3
101 - 200	11	34,4
201 - 400	4	12,5
401 - 500	2	6,3
Mittelwert: 160,3 Fach- und Hilfsarbeiter (berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.1.1./3: Anzahl der Fach- und Hilfsarbeiter (Kurpicz
1985, S. 28)

Bei den Gesamtbeschäftigten ergab sich ein Spektrum von 30 bis 700 Beschäftigten; der Durchschnitt lag bei 256 Beschäftigten. Eine Aufteilung der Gesamtzahl in Arbeiter und Angestellte wurde aus den folgenden Gründen als sinnvoll angesehen: Die Summe der Fach- und Hilfsarbeiter kann als eine Komponente des Mengengerüsts der Produktionsplanung und -steuerung interpretiert werden, da ihr ökonomisch sinnvoller Einsatz, wenn auch teilweise über die Zuordnung zu Maschinen/ -gruppen vermittelt, eine Komponente der mit DV-Unterstützung zu lösenden Aufgabe bildet. Die Summe der Angestellten stellt demgegenüber die Größe des notwendigen Verwaltungsaufwandes dar, wobei die Quotientenbildung von Angestellten und Arbeitern als Betreuungsverhältnis interpretierbar ist, für welches neben vielen anderen Faktoren eine Abhängigkeit zur Komplexität der Aufgabenstellung zu vermuten ist (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 195 bzw. S. 271).

Auf eine formalisierte Erhebung der zeitlichen Entwicklung der Beschäftigtenzahlen mußte aus Aufwandsgründen verzichtet werden. In den Unternehmen, bei welchen Fragen zur Vergangenheit beantwortet werden konnten, wurden jedoch während der Befragung keine umwälzenden Veränderungen der Beschäf-

tigtenstruktur in der betrachteten Produktionsstätte zur Implementierungszeit ersichtlich. Eine Ausnahme bildet die untersuchte Problemsituation, wo umstrukturierungsbedingt die Beschäftigtenzahl mehr als halbiert wurde. Dieses Unternehmen wurde aber bereits aus der Betrachtung ausgeschlossen (vgl. 4.1.3.).

Zur weiteren Illustration der Untersuchungszielgruppe wurde der ebenfalls häufig verwendete Indikator Jahresumsatz erhoben (vgl. Abb. 4.3.1.1./4), wobei eine hohe Korrelation zu den Gesamtbeschäftigten festzustellen ist ($r = 0,73$ ***; zu einem ähnlichen Ergebnis in kleinen und mittleren Unternehmen vgl. Kittel 1982 b, S. 193). Zur Relativierung der so charakterisierten Untersuchungszielgruppe können die in Abb. 2.3./1 bereits dargestellten Untersuchungen herangezogen werden.

Jahresumsatz in Mio. Fr.	Nennungen	
	absolut	%
< 5	1	3,1
5 - 10	1	3,1
11 - 25	14	43,8
26 - 50	9	28,1
51 - 100	6	18,8
> 100	1	3,1
Mittelwert: 38,8 Mio. Fr.		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.1.1./4: Jahresumsatz in Mio. Fr. (Kurpicz 1985, S. 30)

4.3.1.2. DV-Erfahrung

Als weiteres Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe wurde

die DV-Erfahrung herausgearbeitet. Erfahrungspotentiale im Bereich der EDV sind dabei in unterschiedlicher Form denkbar. Ein Unternehmen, das bis zum betrachteten Einsatz noch nicht mit DV-Unterstützung gearbeitet hat, könnte beispielsweise einen Spezialisten einstellen (oder als Berater temporär hinzuziehen), um somit fehlendes unternehmensinternes Wissen zu kompensieren. Ein anderes Unternehmen, welches bereits seit mehreren Jahren die Lagerbuchhaltung dv-gestützt durchführt, wird hingegen unternehmensintern Potentiale in verschiedenen Formen aufgebaut haben, welche sich nicht nur auf den Bereich der persönlichen Erfahrungen begrenzen lassen. Das zweite Beispiel bildet den relevanten Bereich für die hier zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge ab. Durch bereits realisierte DV-Einsätze vor der Standardsoftwareeinführung und der beispielsweise damit verbundenen Formalisierung der betrieblichen Abläufe, der teilweisen Verfügbarkeit maschinenlesbarer Datenbestände sowie einem vermutlich höheren Niveau der Informationsverarbeitung können unterschiedliche Realisierungen bei den Anpassungsprozessen sowie Zielerreichungen vermutet werden (vgl. 3.3.1.2.). Als Indikatoren zur Messung solcher Potentiale werden die Dauer des DV-Einsatzes im Unternehmen sowie die Anzahl und die Art der eingesetzten Anwendungen diskutiert (vgl. Kubicek 1975 b, S. 367; Griese u.a. 1984, S. 355; Wiesweg 1983, S. 122; Hafner u.a. 1978, S. 12), wobei die Nützlichkeit des Indikators Einsatzdauer teilweise eingeschränkt wird auf die Anfangsphase der DV-Nutzung (vgl. Müller-Böling 1978, S. 175). Bei kleinen und mittleren Unternehmen, welchen erst in letzter Zeit die Möglichkeit einer wirtschaftlich vertretbaren DV-Unterstützung geschaffen wurde, erscheint der Einsatz dieser Indikatoren sinnvoll. In Untersuchungen bei Unternehmen dieser Größenklasse konnte beispielsweise ein Zusammenhang zwischen der so gemessenen DV-Erfahrung und der dv-gestützten Informationsverwertung aufgezeigt werden (vgl. Wiesweg 1983, S. 242 bzw. S. 249).

Zur Erfassung der vorliegenden Potentiale eines der IPPS-Einführung vorhergehenden DV-Einsatzes wurde in einem ersten Schritt die Anzahl der Jahre erfaßt, in denen das Unternehmen bereits allgemein mit DV-Unterstützung (nicht begrenzt auf den Bereich der Produktionsplanung und -steuerung) gearbeitet hat (vgl. Abb. 4.3.1.2./1).

Dabei ergaben sich 12 Erstanwender, welche teilweise kombiniert mit der IPPS-Einführung auch in anderen betrieblichen Bereichen (z.B. Finanzbuchhaltung, Lohn und Gehalt) die DV-Unterstützung einsetzten (zu sogenannten Simultaneinführungen vgl. auch Griesse u.a. 1984, S. 357).

Jahre	Nennungen	
	absolut	%
0	12	37,5
1 - 3	8	25,0
4 - 7	4	12,5
8 - 10	5	15,6
11 - 15	3	9,4
Mittelwert: 3,9 Jahre		
(berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.1.2./1: DV-Nutzung in Jahren vor dem IPPS-Einsatz
(Kurpicz 1985, S. 30)

Neben der allgemeinen DV-Erfahrung wurde der Bereich der Produktionsplanung und -steuerung näher strukturiert, da für anwendungsspezifische Erfahrungen eine deutlichere Wirkung zu vermuten ist. Dazu wurde erstens der Umfang der vorhergehenden DV-Unterstützung im betrachteten Bereich erfaßt (vgl. Abb. 4.3.1.2./2). Neben der Art der DV-Unterstützung wurde die technische Form der Realisierung erfragt (vgl. Abb. 4.3.1.2./3). Die Lösungen mit der EDV-außer-Haus beschränkten sich dabei überwiegend auf den Bereich der Nachkalkulation

und die Inventurunterstützung.

DV-gestützte Produktionsplanung und -steuerung vor IPPS	Nennungen	
	absolut	%
Nein	15	46,9
Ja, in Teilbereichen, Stamm- daten waren bereits vorhanden	15	46,9
Ja, mit vollständigem Auf- tragswesen	2	6,3

Abb. 4.3.1.2./2: DV-gestützte Produktionsplanung und -steuerung vor IPPS (Kurpicz 1985, S. 31)

Technische Realisierung der alten DV-Unterstützung	Nennungen	
	absolut	%
EDV-außer-Haus	6	35,3
Batch-Lösung	9	52,9
Dialog-Lösung	2	11,8
keine Angabe	15	-

Abb. 4.3.1.2./3: Technische Realisierung der alten DV-Unterstützung (Kurpicz 1985, S. 31)

Zu einer näheren Charakterisierung der Informationsverarbeitung vor der IPPS-Einführung wurden 9 betriebliche Teilbereiche (z.B. Artikeldaten, Operationspläne, Stücklisten, Auftragsdaten, Materialdisposition, Kalkulation) daraufhin analysiert, inwieweit eine DV-Unterstützung bereits genutzt wurde (zu anderen Verarbeitungsformen vgl. Kurpicz 1985, S. 33). Entsprechend der modularen Gestaltung des Fragebogens wurden je Unternehmen nur die Bereiche untersucht, welche aktuell durch IPPS unterstützt wurden und somit das Gebiet der Wirkungsanalyse abgrenzen. Als die am stärksten unter-

stützten Bereiche vor der Einführung der Standardsoftware ergaben sich die folgenden Anwendungen (Reihung nach Bedeutung):

- Kalkulation
- Inventurunterstützung
- Artikeldaten
- Stücklisten (vgl. Kurpicz 1985, S. 33)

Neben der absoluten Betrachtung je Bereich interessiert in diesem Zusammenhang der unternehmensspezifische DV-Unterstützungsgrad vor der IPPS-Einführung. Dazu wird das folgende Maß konstruiert. Zuerst ermittelt man die Anzahl der bereits vorher dv-gestützten Funktionen (Summenbildung). Dies kann maximal 9 ergeben (entsprechend der Anzahl Meßstellen). Da der überwiegende Teil der Unternehmen nicht alle Bereiche aktuell mit IPPS unterstützt (niedriger Ausbaustand bzw. bewußte manuelle Durchführung), ist die vorhergehend ermittelte Summe der bereits dv-mäßig durchgeführten Funktionen zu relativieren (Division) an der Anzahl der tatsächlichen Meßstellen je Unternehmen, welche durch den jeweiligen Ausbauzustand des IPPS determiniert sind. Als Ergebnis ergibt sich der Prozentanteil der vor der IPPS-Einführung (und der aktuellen Nutzung) bereits dv-gestützten Funktionen. Ein Beispiel kann diese Ausführungen verdeutlichen. Benutzt ein Unternehmen IPPS aktuell in 4 der untersuchten Bereiche (wie z.B. Kalkulation, Artikeldaten usw.), so werden diese daraufhin untersucht, inwieweit dort bereits zuvor die EDV eingesetzt wurde. Ergibt sich dabei, daß alle 4 Bereiche auch schon vorher dv-gestützt wurden, so wäre der DV-Nutzungsgrad vor der Einführung 100 %. Nutzt ein Unternehmen aktuell 8 der untersuchten Bereiche, zuvor ebenfalls nur 4, so ergibt sich eine 50-prozentige DV-Unterstützung vor der

Einführung des IPPS. Da die Wirkungsanalyse ebenfalls durch den jeweiligen Ausbauzustand begrenzt ist, wird diese Form der Messung als sinnvoll angesehen, da der DV-Unterstützungsgrad des jeweils relevanten Bereiches zur Wirkungsanalyse herangezogen wird. Für die untersuchten Unternehmen ergab sich die in Abb. 4.3.1.2./4 gezeigte Verteilung der DV-Unterstützungsgrade vor der IPPS-Einführung.

Gegenüber der direkten Befragung der DV-Nutzung im betrachteten Bereich (vgl. Abb. 4.3.1.2./2) ergeben sich nun wieder 12 Anwender ohne vorherige DV-Unterstützung, da einige Funktionen vorher durch andere Applikationen mit abgedeckt wurden (z.B. die Kalkulation durch die Betriebsbuchhaltung). Die hohe Zahl der Erstanwender bewirkt einen niedrigen mittleren DV-Unterstützungsgrad von 22,9 %. Dennoch ergibt sich eine brauchbare Verteilung für die weitere Wirkungsanalyse.

DV-Unterstützungs- grad vor IPPS in %	Nennungen	
	absolut	%
0	12	42,9
1 - 25	8	28,6
26 - 50	2	7,2
51 - 75	3	10,7
76 - 100	3	10,7
keine Angabe	4	-
Mittelwert: 22,9 %		

Abb. 4.3.1.2./4: DV-Unterstützungsgrade vor der IPPS-Einführung

Erhebungstechnisch muß auf folgendes hingewiesen werden. Die detaillierte Funktionsbetrachtung im Zusammenhang mit den hier nötigen Erinnerungsfragen hat sich bewährt. Die anfänglich globale Frage nach der vorherigen DV-Unterstützung wurde teilweise mit "keine" beantwortet und führte dann bei der

konkreten Betrachtung der Einzelfunktionen und den damit (offensichtlich) leichter verbindbaren Erinnerungen zu Korrekturen der Ausgangsbeantwortung.

4.3.1.3. Güte der alten Organisation und einführende Betrachtung der Anpassungsprozesse

Abschließend zur Charakterisierung der Untersuchungszielgruppe wird nun der Versuch unternommen, die Güte des organisatorischen Zustandes vor der Einführung des IPPS meßbar zu machen. Betrachtet man beispielsweise den bescheidenen Stand der organisatorischen Effizienzforschung (vgl. *Welge u.a. 1980, Sp. 588 ff.*), den zeitlichen Aufwand einer Organisationsanalyse (vgl. *Brankamp 1977, S. 42*) oder die Probleme des überbetrieblichen Vergleichs von organisatorischen Regelungen und deren Effizienzwirkungen (vgl. 3.3.2.5.), so wird in Anbetracht der Möglichkeiten einer "unechten" Längsschnittstudie die Problematik vollends deutlich.

Als grundsätzliche Probleme der organisatorischen Effizienzforschung wären folgende Aspekte zu nennen (vgl. *Welge u.a. 1980, Sp. 589 f.*):

- Aufgrund bestehender Zurechnungsprobleme müssen Ersatzkriterien definiert werden, wobei die Aggregation dieser zu einem Gesamtkonstrukt mit weitgehenden Problemen verbunden ist.
- Bei der Festlegung von Indikatoren zur Messung der Effizienz ist das Problem der Validität und Reliabilität beim gegenwärtigen Stand der Forschung besonders zu betonen.
- Eine umfassende Analyse setzt die Beachtung der dynamischen Rückkopplungsbeziehungen zwischen

der Situation, der Organisationsstruktur sowie der Effizienz voraus.

Die vorliegende Untersuchung kann die vorliegenden Probleme allgemein nicht lösen. Jedoch wird der Versuch unternommen, für den hier zu betrachtenden Bereich der Produktionsplanung und -steuerung eine brauchbare Vorgehensweise zu entwickeln, wobei die Konstruktion an den genannten Aspekten orientiert wird.

Der Begriff der Organisation selbst wird in Abhängigkeit von der theoretischen Grundrichtung mit einer Vielzahl von Bedeutungen verbunden, wobei eine allgemeine Diskussion verschiedener Ansätze an dieser Stelle nicht sinnvoll erscheint (vgl. dazu *Hoffmann 1980, Sp. 1425 ff.*). Vielmehr werden zur begrifflichen Konkretisierung in der vorliegenden Arbeit die Forschungsansätze herangezogen, welche zur Ableitung der hier zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge beigetragen haben.

In den ingenieurwissenschaftlichen Studien wurde die Unzulänglichkeit bestehender Organisationsformen durch folgende Kennzeichen charakterisiert (vgl. 3.3.2.1. sowie 3.3.2.3.):

- Unzureichende Abstimmung der Teilbereiche der Produktionsplanung und -steuerung
- Fehlende bzw. nicht eindeutige Erzeugnisgliederungen, Arbeitspläne sowie Stücklisten
- Vernachlässigung notwendiger Tätigkeitsbereiche (z.B. Planung)

Da das System der ablauforganisatorischen Regelungen einer Operationalisierung nur schwer zugänglich ist und die überbetriebliche Vergleichbarkeit häufig eine starke Einengung

des Untersuchungsfeldes bedingt (vgl. 3.3.2.5.), wird der Schwerpunkt der Analyse von organisatorischer Güte auf die Qualität der Stammdaten begrenzt. Diese können als formalisierter Ausdruck der Art der Aufgabendurchführung vor der Einführung des IPPS angesehen werden. Dies läßt sich wie folgt begründen. Betrachtet man beispielsweise die Art der Terminierung als ein Element der Güte (Wirtschaftlichkeit) organisatorischer Regelungen, so wurde dazu eine Bestimmung der Arbeitsvorgangstermine mit Berücksichtigung der Kapazitäten und variabler Übergangszeiten als sinnvoll beschrieben (vgl. 3.3.2.5.). Um dies vornehmen zu können, müssen auch bei manueller Terminierung entsprechende Informationen über den Arbeitsgang, dessen Zuordnung zu Kapazitätseinheiten sowie über die vorgangsbezogene Verknüpfung der Kapazitätsstellen vorliegen. Eine ähnliche Argumentation läßt sich auf den Bereich der Materialwirtschaft übertragen (z.B. Bestellgrenzen/Losgrößen als Voraussetzung einer optimalen Lagerbewirtschaftung). Das Vorhandensein und die Weiterverwendbarkeit vorliegender Stammdaten wird dabei als ein sinnvoller Indikator für die Abschätzung der Güte der Organisation im Produktionsbereich vor der IPPS-Einführung angesehen. Es muß betont werden, daß diese Auswahl durch die Art der hier zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge geprägt ist (z.B. in Bezug auf die organisatorische Nachholarbeit) und viele andere Gütekriterien (z.B. eine eindeutige, sinnvolle Kompetenzverteilung) somit nicht explizit berücksichtigt werden. Der Vorteil des Indikators liegt darin, daß seine Wichtigkeit von mehreren unabhängigen Studien empirisch festgestellt wurde und somit die theoretisch-argumentative Ableitung gestützt wird (vgl. 3.3.2.1. sowie 3.3.2.3.).

Zur Umsetzung der vorangehenden Überlegungen in ein Meßinstrument wurde in einem ersten Schritt im Rahmen der 3 Voruntersuchungen geprüft, inwieweit das individuelle Erinnerungsvermögen eine Rekonstruktion der Situation vor der Einführung ermöglicht. Die in diesem Bereich (zum Leidwesen der

Betroffenen) bei der Einführung deutlich gewordenen Probleme waren so groß, daß in allen 3 Unternehmen die Situation noch sehr detailliert dargestellt werden konnte (in Einzelfällen bis auf Feldebene eines Datensatzes).

Unter Nutzung der so gewonnenen Erfahrungen und der theoretischen Ableitung wurde das folgende Meßinstrumentarium entwickelt. Im Artikelbereich wurden nach dem %-Anteil der verfügbaren

- Sicherheits- und Bestellbestände/Losgrößen
sowie

- Preis-/Kostenangaben

je Artikel gefragt, welche bei der Einführung des IPPS aufgrund bestehender Aktualität und Richtigkeit direkt vom al-

%Anteile	Nennungen	
	absolut	%
0	11	42,3
1 - 15	3	11,5
16 - 30	4	15,4
31 - 70	2	7,7
71 - 90	3	11,5
91 - 99	2	7,7
100	1	3,8
keine Angabe	6	-
Mittelwert: 29,3 %		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.1.3./1: Verwendbarkeit alter Sicherheits- und Bestellbestände/Losgrößen (Kurpicz 1985, S. 38)

ten System (z.B. manuell, Kartei, andere EDV) übernommen werden konnten. Um den ausreichenden Genauigkeitsgrad der Beantwortung dieser Fragestellung dem Interviewpartner deutlich zu machen, wurde jeweils die aus Abb. 4.3.1.3./1 zu ersehende %-Größenklasseneinteilung vorgelegt.

Interesssant erscheinen schon hier die vorgefundenen Unterschiede zwischen den Lagerbewirtschaftungsdaten und den Kostenangaben. Können vor der IPPS-Einführung verfügbare Preis- und Kostendaten im Artikelbereich im Durchschnitt noch zu 65,4 % übernommen werden, so zeigt sich ein erheblicher Mangel bei der Verwendbarkeit von alten Sicherheits- und Bestellbeständen bzw. Losgrößenangaben. Im Durchschnitt können nur 29,3 % dieser Datenbestände übernommen werden; 11 Unternehmen berichten dabei, daß ohne eine weitgehende Überarbeitung keine Angaben übernehmbar waren.

%Anteile	Nennungen	
	absolut	%
0	1	3,6
1 - 15	-	-
16 - 30	6	21,4
31 - 70	5	17,9
71 - 90	7	25,0
91 - 99	5	17,9
100	4	14,3
keine Angabe	4	-
Mittelwert: 65,4 %		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.1.3./2: Verwendbarkeit von Preis- und Kostenangaben
(Kurpicz 1985, S. 39)

Im Operationsplanbereich wurde entsprechend nach verwertbaren Rüst-/Stückzeiten gefragt; bei den Kapazitätsstellen

wurde die Verfügbarkeit von Kostensätzen erhoben. Im Stücklistenwesen, wo direkt nach der Übernahmefähigkeit vorliegender Datenbestände gefragt wurde, ergab sich in zwei Fällen die Situation, daß eine Übernahme alter Daten aufgrund überwiegend kundenspezifischer Einzelfertigung bis auf Baugruppenebene nicht nötig wurde und somit keine Angabe möglich war. Ansonsten ist hervorzuheben, daß die Erhebung dieser Daten aus der Erinnerung der Befragten überwiegend problemlos möglich war.

Abb. 4.3.1.3./3 gibt den durchschnittlichen %-Anteil der direkt übernehmbaren Daten je Bereich an. Es wird deutlich, daß auch bei der gesamthaften Betrachtung aller Anwendungsgebiete im Bereich der Materialwirtschaft die größten Defizite vorlagen.

Bereich	Durchschnittliche %-Anteile der direkt übernehmbaren Daten (berechnet anhand von Größenklassenmitten)
Sicherheits- und Bestellbestände/Losgrößen	29,3
Preis-/Kostenangaben	65,4
Stück-/Rüstzeiten	59,4
Stücklisten	71,1
Kostensätze Kapazitätsstellen	79,3

Abb. 4.3.1.3./3: Durchschnittliche %-Anteile der direkt übernehmbaren Daten je Bereich (zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz 1985, S. 40 ff.)

Im nächsten Schritt wird die bisher bereichsbezogene Analyse überführt in eine aggregierte Betrachtung der jeweiligen

Ausgangssituation in den Unternehmen. Dazu wird der Mittelwert über die im jeweiligen Unternehmen gemachten Angaben zu den Einzelbereichen errechnet. Es ergibt sich ein Prozentanteil, welcher die durchschnittliche Verwendbarkeit vorhandener Stammdaten bei der Einführung des IPPS darstellt und entsprechend der einleitenden Argumentation als Gütekennzeichen der alten Organisation interpretiert werden kann. Abb. 4.3.1.3./4 zeigt die vorgefundene Verteilung.

Güte Organisation alt (durchschnittliche %- Anteile verwendbarer Stammdaten)	Nennungen	
	absolut	%
< 20	2	7,1
21 - 40	8	28,6
41 - 60	6	21,4
61 - 80	7	25,0
81 - 100	5	17,9
keine Angabe	4	-
Mittelwert: 55,5 %		

Abb. 4.3.1.3./4: Güte Organisation alt (durchschnittliche %-Anteile verwendbarer Stammdaten)

In der Befragung wurde die Erfassung des verwendbaren Anteils alter Stammdaten kombiniert mit der Erhebung der aktuellen Situation. Dabei ergaben sich die in Abb. 4.3.1.3./5 aufgeführten durchschnittlichen %-Anteile.

Da im Stücklistenbereich nur direkt (ohne Bezug auf einen speziellen Datentyp) nach der Übernahmemöglichkeit gefragt wurde, fehlt bei der Darstellung der aktuellen Situation diese Angabe. Vergleicht man nun die aktuelle Situation mit Abb. 4.3.1.3./3, so zeigen sich die stärksten Zuwächse im Bereich der Materialwirtschaft, welcher gleichzeitig durch

das größte Defizit gekennzeichnet war.

Bereich	Durchschnittliche %-Anteile der aktuell erfaßten Daten (be- rechnet anhand von Größenklassenmitten)
Sicherheits- und Bestell- bestände/Losgrößen	75,2
Preis-/Kostenangaben	89,8
Stück-/Rüstzeiten	75,9
Kostensätze Kapazitätsstellen	95,3

Abb. 4.3.1.3./5: Durchschnittliche %-Anteile der aktuell erfaßten Daten je Bereich (zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz 1985, S. 39 ff.)

Die so bereichsbezogenen analysierbaren Differenzen können als eine Dimension der noch zu bearbeitenden organisatorischen Nachholarbeit (vgl. 4.3.3.) angesehen werden. Die Behandlung an dieser Stelle ist wie folgt begründbar. Von der Konstruktion des Meßinstrumentes her ist es wegen möglicher Scheinkorrelation nicht sinnvoll, die Differenz der beiden Größen (Situation alt/aktuell) mit einer der eingehenden Größen (z.B. Güte der alten Organisation) im Sinne einer Überprüfung der Wirkungszusammenhänge (z.B. die Güte der alten Organisation beeinflusst die Nachholarbeit) in Beziehung zu setzen. Zu einem ähnlichen Problem bezüglich der Korrelation von Stellenrelationen und Gesamtbeschäftigten (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 271). Dennoch bietet sich die an den Stammdaten geleistete Nachholarbeit als geeigneter Indikator zur Überprüfung anderer Zusammenhänge an (z.B. Wirkungen dieser Nachholarbeit auf die Einführungszeiten). Zur Nutzung dieser Möglichkeiten werden die folgenden Operationen vorgenommen. Je Unternehmen und Bereich werden die Differenzen

zwischen alter und aktueller Situation der Stammdaten berechnet; die Mittelwertbildung über die Differenzen, welche in einem Unternehmen ermittelt wurden, ergibt den durchschnittlichen %-Anteil an bereits geleisteter Nachholarbeit. Abb. 4.3.1.3./6 gibt die dabei erhaltene Verteilung wieder.

Durchschnittliche %-Anteile bereits geleisteter Nach- holarbeit	Nennungen	
	absolut	%
< 10	7	25,0
11 - 20	8	28,6
21 - 40	5	17,9
41 - 60	8	28,6
keine Angabe	4	-
Mittelwert: 26,8 %		

Abb. 4.3.1.3./6: Durchschnittlicher %-Anteil bereits geleisteter Nachholarbeit

Reflektiert man abschließend Konstruktion und Einsatz dieser Meßinstrumente, so kann der Prozeß der Datenerhebung in Anbetracht der benötigten Erinnerungsleistungen des Befragten auch nachträglich als sinnvoller Kompromiß angesehen werden. Die vorgenommenen Operationen zur Aggregation der Einzelindikatoren können aufgrund der notwendigen Erfassungsform der Größenklasse kritisch beurteilt werden. Betrachtet man jedoch die zur Darstellung benutzten Größenklassen der Güte der alten Organisation (vgl. Abb. 4.3.1.3./4), so werden die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen der einzelnen Unternehmen bezüglich der Verwendbarkeit der alten Stammdaten recht deutlich, wobei eine quantitative Interpretation der Abstände möglich ist. Die dennoch bestehende Validitätsproblematik wurde in Form der literaturmäßig gestützten Ableitung des Indikators berücksichtigt, kann jedoch dem explora-

tiven Charakter der Studie entsprechend nicht endgültig gelöst werden (vgl. z.B. auch Müller-Böling 1978, S. 96 ff.).

4.3.2. Kennzeichen der Aufgabenstellung

Die Art der Aufgabenstellung, deren Durchführung durch den Einsatz der Standardsoftware unterstützt werden soll, wurde als weiterer Einflußfaktor erarbeitet (vgl. Abb. 4.3.2./1).

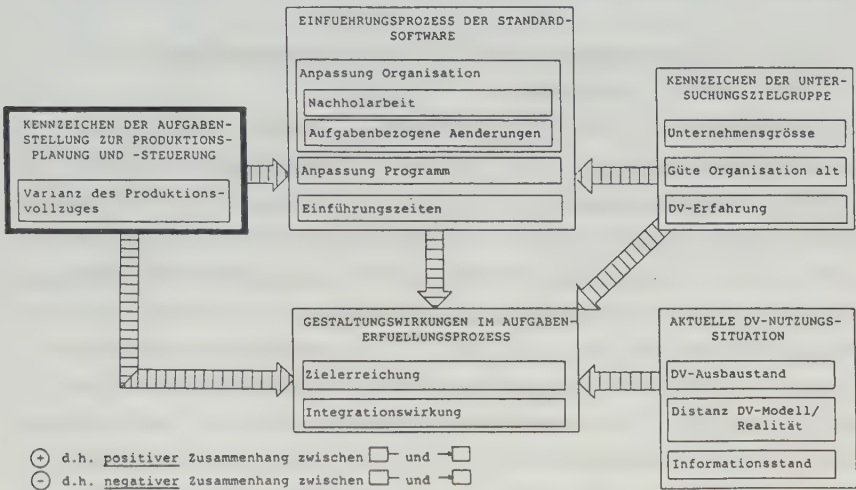


Abb. 4.3.2./1: Stellung der Kennzeichen der Aufgabenstellung im Untersuchungsbezugsrahmen

Als umfassende Kennzeichnung für unterschiedliche Einsatzbedingungen wurde der Begriff der Varianz des Produktionsvollzuges hinzugezogen, welcher den Grad der Unüberschaubarkeit der Aufgabenstellung und damit das Wirkungsspektrum dv-gestützter Informationsverarbeitung umschreibt. Als hier interessierende Dimensionen werden

- die Komplexität/Individualität bezogen auf

- die technologische Produktionsstruktur sowie
- das Mengengerüst und
- die Störungsintensität

zur Charakterisierung der Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung untersucht.

4.3.2.1. Technische Produktionsstruktur

4.3.2.1.1. Konstruktion der einzelnen Indikatoren

Die Analyse der Produktionsstruktur erfolgt aufgrund der vermutbaren Wirkungen auf die Zielerreichung sowie die notwendigen Anpassungsprozesse. Die Individualität der Aufgabenstellung, welche z.B. illustriert wird durch branchenspezifische und den damit determinierten produktionstechnischen Kennzeichen, bildet häufig die Grundlage zur Kritik an der Standardsoftware (vgl. 3.3.2.4.); eine Anpassung der Programme an die Eigenheiten des individuellen Falles wird als Folge erwartet. Mit steigender Komplexität der produktionstechnischen Gegebenheiten kann mit einer Erweiterung des Spektrums der möglichen Zielverbesserungen gerechnet werden (vgl. 3.3.1.4.); gleichzeitig ist eine geringere Entfaltung der Organisationspotentiale der Standardsoftware (z.B. Substitution der persönlichen Kommunikation) vermutbar (vgl. 3.3.3.). Diese zu überprüfenden Wirkungszusammenhänge bilden die Basis für die Entwicklung eines Meßinstrumentariums für die technische Produktionsstruktur.

Als erstes Kriterium wurde die Branchenzugehörigkeit der Untersuchungsobjekte erhoben. Die Gliederung orientiert sich dabei am statistischen Quellenwerk (vgl. *Bundesamt für Statistik 1984, S. 373 f.*). Mehrfachnennungen sind aufgrund der unterschiedlichen Zuordnung von betrieblichen Teilbereichen

möglich (vgl. Abb. 4.3.2.1.1./1).

Deutlich wird die Dominanz des Bereiches Maschinen-/Apparate-/Uhrenindustrie. Die Kategorie "Sonstiges" ergab sich aus Zuordnungsproblemen der Tätigkeitsbereiche einzelner Unternehmen oder betrieblicher Teilbereiche (z.B. Kläranlagen, medizinische Geräte, Akkumulatoren, Kamine) zu der statistischen Klassifikation. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Auswahl der Untersuchungsobjekte anhand der genutzten Standardsoftware erfolgte (vgl. 4.1.2.) und somit die Ver-

Brancheneinteilung	Nennungen	
	absolut	%
Nahrungs- und Genußmittel- industrie	1	2,8
Textil-/Bekleidungs-/ Lederindustrie	-	-
Holzindustrie, Bearbeitung von Steinen/Erden	1	2,8
Papierindustrie/Graphisches Gewerbe	1	2,8
Chemische- und Kautschuk- industrie/Kunststoffver- arbeitung	2	5,6
Metallindustrie	8	22,2
Maschinen-/Apparate-/ Uhrenindustrie	17	47,2
Sonstiges	6	16,7

	36	

(Mehrfachnennungen möglich)

Abb. 4.3.2.1.1./1: Branchenzugehörigkeit der Untersuchungs-
objekte (vgl. Kurpicz 1985, S. 8)

teilung über die Branchenklassifikationen nicht steuerbar war. Die sich so ergebende niedrige Streuung dient mehr der deskriptiven Darstellung der Nutzungsweite als einer analytischen Betrachtung branchenspezifischer Unterschiede.

Im folgenden sind nun relevante Erhebungsmerkmale der Produktionsstruktur anhand der vielfältigen Literaturansätze zu erarbeiten (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 273 ff.; Kittel 1982 b, S. 37 ff.; Roschmann 1980, S. 20; Heß-Kinzer 1976, S. 22; Hammer 1970, S. 28; Dinius u.a. 1972, S. 13 f.; Rabus 1980, S. 85; Pohl 1981, S. 139 ff.; Vortherms u.a. 1977, S. 36 ff.; Kunerth 1976, S. 31 ff.).

In einem ersten Schritt werden dazu die frühen Ansätze der Organisationsforschung mit situativer Relativierung, welche den Einfluß der Fertigungstechnologie auf die Organisationsstruktur ermitteln wollten, herangezogen. Die Darstellung orientiert sich dabei an einer Arbeit, welche eine Zusammenfassung und kritische Betrachtung vorliegender Ansätze bietet (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 273 ff.). Eine Form zur Erfassung der Produktionsstruktur bilden Typologien, bei denen eine Klassifikation der untersuchten Objekte anhand verschiedener Ausprägungen einzelner produktionstechnischer Merkmale erfolgt. Als Beispiel können die folgenden Typen, welchen gleichzeitig eine steigende Komplexität der Aufgabenstellung zugesprochen wird, dienen:

- (1) Einzelfertigung einfacher Produkte nach Kundenaufträgen
- (2) Einzelfertigung technisch komplexer Produkte
- :
- :
- (10) Kontinuierliche Prozeßfertigung flüssiger, gasförmiger oder kompakter Substanzen
(vgl. Kieser u.a. 1983, S. 278 f.)

Ungeachtet der Tatsache, daß die Einzelfertigung ebenso komplex sein kann wie die Prozeßfertigung, tritt bei dieser Form der Messung das Problem von Mischtypen auf. Das Problem jeder Typologie besteht in nicht exakt definierten Zwischenklassen. Da keine Meßvorschriften vorgegeben werden, ist man bei der Zuordnung realer Strukturen zu den Strukturtypen bei nicht vollständiger Identität überfordert. Umgehen läßt sich dies durch die direkte Erfassung der interessierenden Merkmale als Variable, ohne vorab bestimmte Merkmalskombinationen als Typen zu deklarieren (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 54 f.). Zur Berücksichtigung von Mischtypen müssen die zu betrachtenden Merkmale entsprechend weit dekomponiert werden (z.B. Kleinserien-, Serien-, Massenproduktion), wobei für jede Teilausprägung z.B. Skalen der folgenden Form zu erheben wären:

- Diese Typologie kommt für die wichtigsten Produkte der Unternehmung nicht zur Anwendung.
- .
- .
- .
- Sie wird in beträchtlichem Umfang eingesetzt (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 278).

Dieser Vorgehensweise ist prinzipiell zu folgen. Zur Erarbeitung der zu berücksichtigenden produktionstechnischen Merkmale sind weitere Forschungsansätze zu betrachten. Einen ersten Ansatzpunkt bietet die in Abb. 4.3.2.1.1./2 dargestellte Systematik.

Interessant an diesem Ansatz ist die Reihung der Merkmalsausprägungen nach einem steigenden Anforderungsgrad an die Produktionsplanung und -steuerung (zu einer ähnlichen Aussage vgl. Hammer 1970, S. 28). Problematisch bleibt die Abbildung von Mischtypen, sowie die Abgrenzung einzelner Merkmalsausprägungen (z.B. Disposition: "überwiegend" programmorientiert). In Anlehnung an andere Literaturstellen wird

somit eine Überarbeitung dieser Systematik vorgenommen.

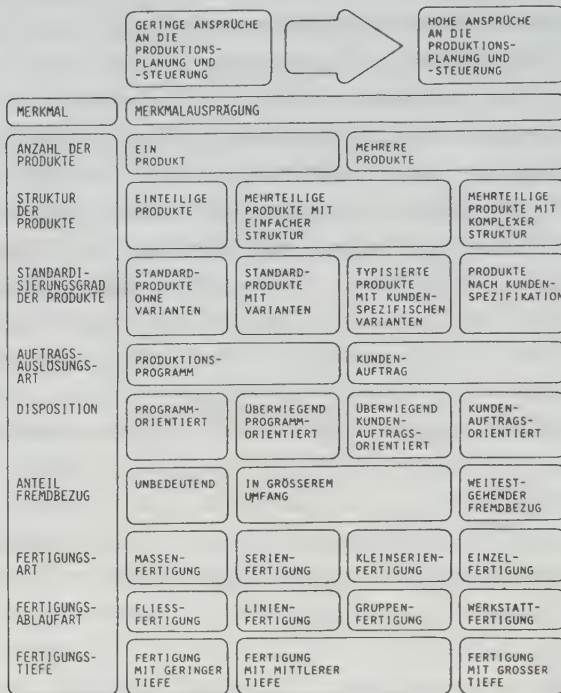


Abb. 4.3.2.1.1./2: Merkmale der Produktion und Anforderungen an die Produktionsplanung und -steuerung (unverändert entnommen aus Kittel 1982 b, S. 44)

Die Anzahl der zu produzierenden, verschiedenen Endprodukte (mit Varianten) wurde anhand der in Abb. 4.3.2.1.1./3 gezeigten Größenklassen erhoben. Da bei zunehmender Einzelfertigung eine stichtagsbezogene Angabe problematisch ist, wurden die letzten 2 Jahre als Betrachtungszeitraum für die mengenmäßige Beschreibung des Produktspektrums zugrundegelegt. Die Struktur der Produkte wurde zur besseren Vergleichbarkeit anhand der Anzahl der eingehenden Komponenten erfaßt (vgl. auch Hammer 1970, S. 28). Abb. 4.3.2.1.1./4

Endprodukte	Nennungen	
	absolut	%
< 50	3	9,4
51 - 100	4	12,5
101 - 300	2	6,3
301 - 700	6	18,8
701 - 1500	6	18,8
1501 - 3000	4	12,5
3001 - 10000	5	15,6
> 10000	2	6,3
Mittelwert: 2371 Endprodukte		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.2.1.1./3: Anzahl der zu produzierenden Endprodukte
(Kurpicz 1985, S.18)

gibt dazu die durchschnittliche, d.h. die bei dem größten Teil des Produktspektrums vorgefundene Anzahl der Komponente je Endprodukt wieder. Der Mittelwert für das Minimum der eingehenden Komponenten liegt bei 74, der für das Maximum bei 738 (vgl. Kurpicz 1985, S. 9 f.).

Der Standardisierungsgrad der Produkte wird differenziert nach Endprodukten und Baugruppen ermittelt (vgl. Vortherms u.a. 1977, S. 36 ff.). Die Erfassung der einzelnen Merkmalsausprägungen (Standardprodukte mit/ohne Varianten usw.) erfolgt in %-Anteilen, um somit den verschiedenen Mischformen gerecht zu werden (zur Erfassung anhand von Anteilsbildungen vgl. auch Rabus 1980, S. 85). Aufgrund der Voruntersuchungen und der Dokumentenanalyse mußte auch bei den hier betrachteten Unternehmensgrößen von sehr differenzierten Produkt- und Produktionsstrukturen ausgegangen werden, wobei dies auch für die noch zu behandelnde Häufigkeit der Produktwiederholung gilt. Der Befragte teilte bei der Erhebung mit %-Anteilen das gesamte mengenmäßige Produktspektrum (100 %) auf die

Komponenten (Durchschnitt)	Nennungen	
	absolut	%
1 - 10	4	12,5
11 - 20	4	12,5
21 - 50	4	12,5
51 - 100	5	15,6
101 - 300	5	15,6
301 - 800	4	12,5
801 - 1500	4	12,5
> 1500	2	6,3

Mittelwert: 374 Komponenten

(berechnet anhand von Größenklassenmitten)

Abb. 4.3.2.1.1./4: Durchschnittliche Anzahl der Komponenten
je Endprodukt (Kurpicz 1985, S. 9)

	Durchschnittlicher %-Anteil	
	Baugruppen	Endprodukte
Standardprodukte ohne Varianten	14,0	10,0
Standardprodukte mit Varianten	50,9	42,0
Typisierte Pro- dukte mit kunden- spezifischen Varianten	9,5	16,6
Produkte nach Kun- denspezifikation	25,6	31,6

Abb. 4.3.2.1.1./5: Durchschnittlicher Standardisierungsgrad
des Produktspektrums in der gesamten
Stichprobe (zu den einzelnen Verteilungen
vgl. Kurpicz 1985, S. 12)

in Abb. 4.3.2.1.1./5 gezeigten Merkmalsausprägungen auf. Diese Abbildung beinhaltet die Mittelwerte je Merkmalsausprägung (z.B. Standardprodukte ohne Varianten) und stellt somit den durchschnittlichen Standardisierungsgrad der Endprodukte und Baugruppen in der gesamten Stichprobe dar. Eine vermutbare Verstärkung der Standardisierung von den Endprodukten zu den Baugruppen ist nur im geringen Maße festzustellen.

Die Fertigungsart (vgl. Abb. 4.3.2.1.1./2) wird um die Merkmalsausprägung "wiederholte Einzelfertigung" ergänzt (vgl. Roschmann 1980, S. 20). Die Serien- und Kleinserienfertigung werden durch Losgrößenangaben (200 - 2000 bzw. 2 - 200 Stück) genauer festgelegt (vgl. Rabus 1980, S. 116). Der Befragte teilte hierbei das mengenmäßige Produktionsvolumen auf die in Abb. 4.3.2.1.1./6 gezeigten Merkmalsausprägungen auf. Die Abbildung beinhaltet die Mittelwerte je Merkmalsausprägung (z.B. Serienfertigung) und stellt somit die durchschnittliche Verteilung der einzelnen Fertigungsarten

Durchschnittliche %-Anteile
in der gesamten Stichprobe

Massenfertigung	23,3
Serienfertigung (200-2000 Stück)	14,7
Kleinserienfertigung (2-200 Stück)	37,3
Wiederholte Einzel- fertigung	6,8
Einzelfertigung	17,8

Abb. 4.3.2.1.1./6: Durchschnittliche %-Anteile der einzelnen Fertigungsarten in der gesamten Stichprobe (zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz 1985, S. 13)

über die gesamte Stichprobe dar.

Um möglichen Mischformen innerhalb eines Unternehmens bei der Fertigungsablaufart gerecht zu werden (z.B. Bereich Teilefertigung vs. Montage), wurde diese ebenfalls in Form von %-Anteilen erfaßt. Die ursprünglich geplante differenzierte Form der Erfassung (mit den Kategorien "Linienfertigung" und "Gruppenfertigung") wurde nach den drei Pretests aufgrund der Unkenntnis seitens der Befragten auf die zwei Alternativen Werkstatt- und Fließ-/Linienfertigung reduziert. Die vorgefundenen %-Anteile der Werkstattfertigung am gesamten Produktionsprozeß ist Abb. 4.3.2.1.1./7 zu entnehmen.

% -Anteile der Werkstatt- fertigung am gesamten Produktionsprozeß	Nennungen	
	absolut	%
0	3	9,4
1 - 25	3	9,4
26 - 50	6	18,8
51 - 75	2	6,3
76 - 99	2	6,3
100	16	50,0
Mittelwert: 68,2 %		
(berechnet anhand der nichtgruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.2.1.1./7: %-Anteile der Werkstattfertigung am gesamten Produktionsprozeß (Kurpicz 1985, S. 13)

Die Art der Disposition und der Anteil des Fremdbezuges (vgl. Abb. 4.3.2.1.1./2) werden aufgrund der hier interessierenden Problemstellung über den Anteil der direkt auftragsbezogenen disponierten Artikel/Baugruppen erfaßt. Dies läßt sich wie folgt begründen: "Die Zahl der Interdependen-

zen zwischen Einkaufsmaterial und Fertigprodukt ... bestimmt die Beeinflussungsmöglichkeiten zur Kostenreduzierung durch Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme. Je häufiger eine direkte Zuordnung von Einkaufsmaterial zu einem Fertigprodukt erfolgt, desto höher sind die Anforderungen an die Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungssysteme" (Erlinger 1978 a, S. 111). Abb. 4.3.2.1.1./8 gibt den %-Anteil der nicht lagerseitig geführten Komponenten an.

%Anteile	Nennungen	
	absolut	%
0	3	9,4
1 - 10	13	40,6
11 - 25	5	15,6
26 - 40	2	6,3
41 - 60	3	9,4
61 - 100	6	18,8
Mittelwert: 27,0 %		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.2.1.1./8: %-Anteile der auftragsbezogen disponierten Artikel (Kurpicz 1985, S. 16)

Die Auftragsauslösungsart wurde differenziert nach Produktionsprogramm/-plan und Kundenauftrag. Da auch in diesem Bereich mit Mischformen zu rechnen war, bot sich ebenfalls eine Verteilung nach %-Anteilen auf diese Kategorien als sinnvolle Erhebungsform an (vgl. Abb. 4.3.2.1.1./9).

Zur Kennzeichnung der Fertigungstiefe (vgl. Abb. 4.3.2.1.1./2) eignete sich die Erhebung der minimalen, maximalen und durchschnittlichen Anzahl der Fertigungsstufen. Dabei ergaben sich die in Abb. 4.3.2.1.1./10 gezeigten Mittelwerte.

%Anteile der durch Kunden- auftrag ausgelösten Aufträge	Nennungen	
	absolut	%
0	3	9,4
1 - 25	6	18,8
26 - 50	8	25,0
51 - 75	3	9,4
76 - 99	4	12,5
100	8	25,0

Mittelwert: 54,0 %

(berechnet anhand der nichtgruppierten Rohdaten)

Abb. 4.3.2.1.1./9: %-Anteile der durch Kundenauftrag ausgelösten Aufträge (Kurpicz 1985, S. 14)

Fertigungsstufen	Mittelwerte der gesamten Stichprobe
Minimum	3,6
Maximum	16,9
Durchschnitt	10,7

Abb. 4.3.2.1.1./10: Anzahl der Fertigungsstufen (Mittelwerte; zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz 1985, S. 10 f.)

In Ergänzung zu der in Abb. 4.3.2.1.1./2 gezeigten Systematik wurden die Durchlaufzeiten der Endprodukte erhoben (vgl. Graber 1978, S. 54). Auch hier wurde nach durchschnittlichen (d.h. überwiegende Zahl der Produkte), minimalen sowie maximalen Zeiten differenziert. Abb. 4.3.2.1.1./11 gibt die vorgefundenen Werte wieder.

Das Spektrum der durchschnittlichen Durchlaufzeiten reicht dabei von weniger als einen Tag bis zu 12 Monaten; im Maxi-

mum gehen die Zeiten in einem Fall über 3 Jahre hinaus Anlagenbau).

Produktdurchlauf- zeiten	Mittelwerte (in Monaten)
Minimum	1
Maximum	9
Durchschnitt	3

Abb. 4.3.2.1.1./11: Produktdurchlaufzeiten (Mittelwerte; zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz, 1985, S. 14 f.).

4.3.2.1.2. Diskussion der Individualität und Komplexität der Aufgabe

Die bisher entwickelten Indikatoren und die vorgefundenen Verteilungen vermitteln einen ersten Eindruck über die Unterschiedlichkeit der Aufgabenstellung der Produktionsplanung und -steuerung innerhalb der betrachteten Stichprobe. Um das Gesamtbild in Richtung auf mögliche Gruppierungen, welche ähnliche produktionstechnische Merkmale aufweisen, näher zu strukturieren, wird eine Clusteranalyse durchgeführt (zu einem ähnlichen Ansatz vgl. Rabus 1980, S. 60 ff.).

Die Clusteranalyse ermöglicht eine Gruppierung von Objekten anhand der Ähnlichkeit von Ausprägungen dazu definierter Merkmale (vgl. Kaufmann u.a. 1984, S. 371 ff.). Der Ähnlichkeitsvergleich kann bei metrischen Eingangsgrößen durch einfache Distanzermittlung im n-dimensionalen Raum erfolgen, wobei n die Anzahl der zu berücksichtigenden Merkmale darstellt. Da der Rechenaufwand beträchtlich ist, wurde die SPSSX-Prozedur Cluster benutzt (vgl. Norusis 1983, S. 167

ff.). Die Güte der Gruppenbildung wird varianzanalytisch überprüft (vgl. Kriz 1973, S. 140 ff.), wobei die einfache Form in Anbetracht der statistischen Vorbemerkungen zum Signifikanzniveau als ausreichend angesehen wird (vgl. 4.1.4.).

Die Gruppierung der hier untersuchten Unternehmen erfolgt anhand der vorab dargestellten produktionstechnischen Merkmale. Bei Merkmalen, welche im Durchschnitt, Minimum und Maximum erfaßt wurden (z.B. Durchlaufzeiten), zeigten sich starke Korrelationen, so daß im Sinne einer besseren Übersichtlichkeit nur die Durchschnittswerte in die Clusteranalyse aufgenommen werden konnten. Eine vorangehende Standardisierung sorgte für die Gleichgewichtung aller Faktoren. Die Anzahl der Endprodukte und die Fertigungsstufen konnten durch die erzielte Gruppenbildung nur schlecht erklärt werden; eine Eliminierung dieser Faktoren erschien somit sinnvoll. Wie bei der Betrachtung der gesamten Stichprobe zeigten sich bezüglich der Standardisierung bei den Baugruppen und den Endprodukten keine erwähnenswerten Unterschiede auf dem Teilgruppenniveau (vgl. auch Abb. 4.3.2.1.1./5), so daß auf die zweifache Darstellung verzichtet werden kann. Die einzelnen Teilgruppen werden anhand der Mittelwerte der Merkmalsausprägungen beschrieben, welche als Gruppierungskriterien dienten. Es ist darauf hinzuweisen, daß für die Merkmale typisierte Produkte mit kundenspezifischen Varianten, Serienfertigung sowie wiederholte Einzelfertigung keine signifikanten Unterschiede vorlagen. Da diese Merkmale zu einem übergeordneten Begriff zurechenbar sind (z.B. dem Standardisierungsgrad), verbleiben sie in der Darstellung, um somit die Ähnlichkeit der Teilgruppen bezüglich dieser Teilaspekte aufzuzeigen. Bei allen anderen Merkmalen verteilt sich die durch die beschriebene Gruppenbildung erklärte Varianz von 41,2 % bis 84,3 % mit einem Signifikanzniveau $< 0,01$ (zu den detaillierten Angaben vgl. Anhang A1). Die so spezifizierte Clusteranalyse führte zu den in Abb. 4.3.2.1.

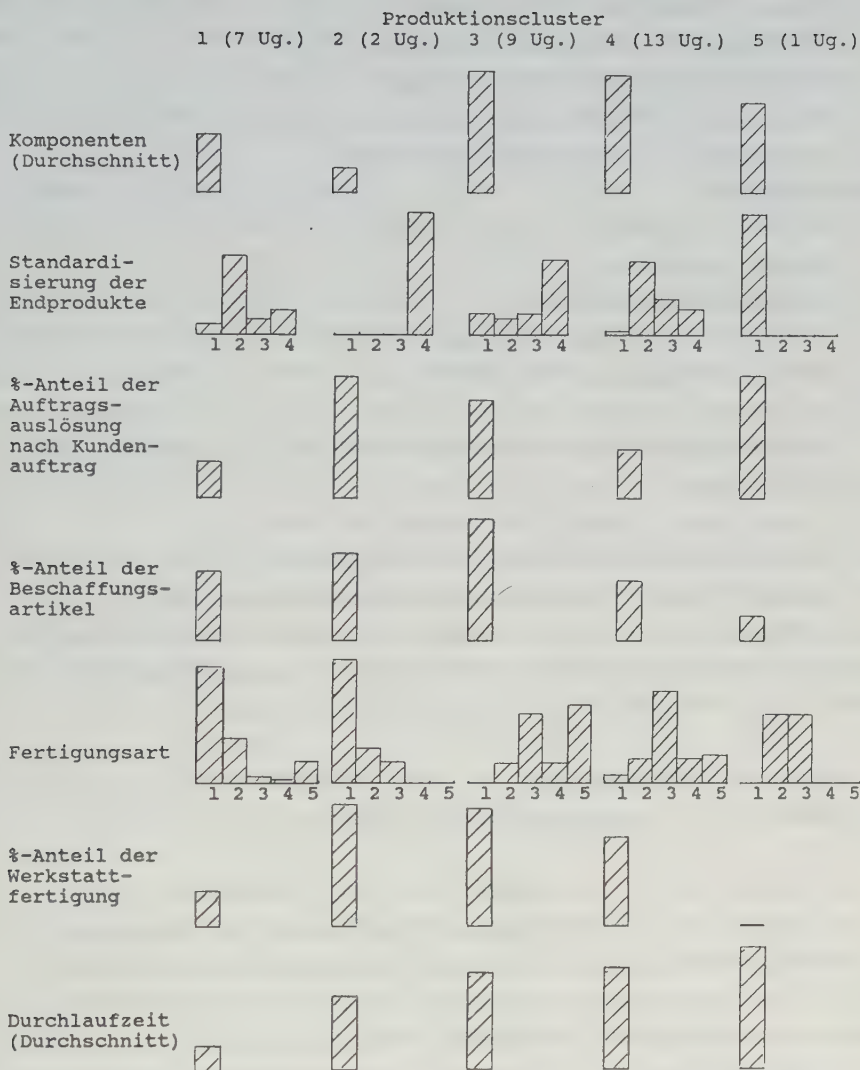


Abb. 4.3.2.1.2./1: Ausprägungen der produktionstechnischen Cluster

Standardisierung der Endprodukte:

- 1 Standardprodukte ohne Varianten
- 2 Standardprodukte mit Varianten
- 3 Typisierte Produkte mit kundenspezifischen Varianten
- 4 Produkte nach Kundenspezifikation

Fertigungsart:

- 1 Massenfertigung
- 2 Serienfertigung
- 3 Kleinserienfertigung
- 4 Wiederholte Einzelfertigung
- 5 Einzelfertigung

2./1 dargestellten unterschiedlichen produktionstechnischen Gruppierungen.

Die im Überblick dargestellten Produktionstypen werden im folgenden in Bezug auf Eigenheiten und Unterschiedlichkeit kurz charakterisiert. Die gewählten, groben Kurzbezeichnungen der einzelnen Gruppen dienen einer besseren Assoziation, ersetzen jedoch nicht die Detailbeschreibung.

Cluster 1 (7 Unternehmen)

Massenfertigung von Standardprodukten

Diese Gruppe fertigt Produkte mit vergleichsweise niedriger Komplexität. Das Schwergewicht liegt dabei auf standardisierten Produkten mit Varianten, welche zum überwiegenden Teil in Massen produziert werden können. Die Durchlaufzeiten der Produkte und der Werkstattfertigungsanteil bilden deutlich das Minimum aller Gruppen. Die bisher geschilderten Merkmale ermöglichen eine weitgehende Planung des Produktionsprogrammes, welche zum überwiegenden Teil die Auftragsauslösung in der Fertigung bewirkt. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß gleichzeitig ein nicht zu vernachlässigen-

der Bereich der Produkte nach Kundenspezifikation erstellt wird, und somit das Spektrum des Produktionswiederholungsgrades sich bis zur Einzelfertigung erstreckt. Als Beispiele für das Cluster 1 können die Produktion von Kaffeemaschinen, Verpackungen, Elektroteilen, Nahrungsmitteln oder Beschlägen genannt werden.

Cluster 2 (2 Unternehmen)

Massenfertigung von kundenspezifischen Produkten

Bei einer mit Cluster 1 vergleichbaren Dominanz der Massenfertigung werden ausschließlich Produkte nach Kundenspezifikation gefertigt, wobei die Komplexität der Produkte bezogen auf die Anzahl der eingehenden Komponenten das Minimum aller Gruppen darstellt. Als dazu geeignete Fertigungsablaufart wurde die Werkstattfertigung gewählt. Die Auftragsauflösung wird vollständig anhand von Kundenaufträgen vorgenommen. Der Anteil der nur auftragsbezogen disponierten Artikel sowie längere Durchlaufzeiten der Produkte erhalten gegenüber Cluster 1 ein zunehmendes Gewicht. In der so beschriebenen Form werden Federn, feinmechanische Geräte und Verpackungen produziert.

Cluster 3 (9 Unternehmen)

Einzel-/Kleinserienfertigung von kundenspezifischen Produkten

Die hier überwiegend in Einzel- und Kleinserienfertigung hergestellten kundenspezifischen Produkte unterscheiden sich von Cluster 2 durch die deutlich höhere komponentenbezogene Komplexität der Produkte (Maximum aller Cluster) sowie größeren Durchlaufzeiten, wobei der Anteil der Werkstattfertigung vergleichbar hoch ist. Ein Großteil der benötigten Komponenten wird dabei auftragsbezogen disponiert. Der Kundenauftrag dominiert bei der Auftragsauslösung. Als Produktbeispiele, welche unter den beschriebenen Bedingungen gefertigt

werden, können Pumpen, Meßapparate, Metallbauteile, Kamine, Eisenbahnwaggons sowie häufig die Kombination von Anlagen- und Komponentenbau, wobei diese auch Endprodukte darstellen (z.B. Pumpen), genannt werden.

Cluster 4 (13 Unternehmen)

Kleinserienfertigung von Standardprodukten

Die Dominanz der Standardprodukte mit Varianten ist bei diesen 13 Unternehmen vergleichbar zu Cluster 1, wobei die komponentenbezogene Produktkomplexität wesentlich höher ist. Es ist darauf hinzuweisen, daß bei Cluster 4 im Gegensatz zu den anderen Gruppen eine geringe Zunahme des Standardisierungsgrades auf der Baugruppenebene feststellbar ist. Das Spektrum des Produktwiederholungsgrades erstreckt sich von der Massen- bis zur Einzelfertigung, wobei der Schwerpunkt bei der Kleinserienfertigung liegt. Der hohe Standardisierungsgrad der Produkte ermöglicht einen geringen Anteil an auftragsspezifisch disponierten Artikeln. Gleichzeitig kann darin ein Grund für die geringe Bedeutung des Kundenauftrages als Form der internen Auftragsauslösung gesehen werden. Als Produktbeispiele bieten sich optische/feinmechanische Geräte, Werkzeugmaschinen, Getriebe, Hörapparate, meß-regel-technische Geräte sowie Küchengeräte an.

Cluster 5 (1 Unternehmen)

Sonderfall

Als Zweigbetrieb einer Unternehmensgruppe werden hier anhand von gruppeninternen Aufträgen komplexe standardisierte Antriebsaggregate in Serien- und Kleinserienfertigung mit hohen Durchlaufzeiten hergestellt.

Die so charakterisierten Produktionsgegebenheiten beschreiben in eingehender Weise die Unterschiedlichkeit der Einsatzbedingungen des Standardsoftwarepaketes. Es kann ergänzt

werden, daß die geschilderten Produktionstypologien von der Unternehmensgröße, welche anhand der Beschäftigtenzahlen sowie der noch darzustellenden Komponenten des Mengengerüsts gemessen werden kann, unabhängig sind.

Den erarbeiteten Gruppierungen kann in jedem Fall eine spezifische Individualität zugesprochen werden. Das Problem der Komplexität der verschiedenen Strukturen, welches seine Bedeutung aus den formulierten, zu überprüfenden Wirkungszusammenhängen bezieht, ist im weiteren zu diskutieren.

Allen zur Clusteranalyse genutzten Merkmalen wird zugesprochen (vgl. Abb. 4.3.2.1.1./2), daß mit steigender Ausprägung die Anforderungen an die Produktionsplanung und -steuerung zunehmen. Das Problem zur Ermittlung eines aggregierten Maßes, welches die zunehmenden Anforderungen gesamthaft abbildet, zeigt sich bei der Betrachtung der empirisch vorgefundenen Produktionstypologien. Ungeachtet der Mischformen bei einzelnen Größen (z.B. dem Standardisierungsgrad) treten die verschiedenen Merkmalsausprägungen in unterschiedlichen Kombinationen auf (z.B. in Cluster 2: "schwere" kundenspezifische Produktion vs. "leichte" Massenfertigung). Damit stellt sich die Frage, wie bei der Aggregation der einzelnen Ausprägungen diese Unterschiedlichkeit auf das interessierende Gesamtkonstrukt "Komplexität der Produktion" abzubilden wäre. Die Situation verschärft sich bei Hinzuziehung der Mischtypen und den resultierenden Fragestellungen:

- Wie hoch muß beispielsweise der Anteil der kundenspezifischen Produktion sein, damit die Schwierigkeit, die dieser Komponente zugesprochen wird, als realisiert anzusehen ist?
- Inwieweit stellt eine breite Streuung über verschiedene Kategorien (z.B. von der Massen- bis

zur Einzelfertigung) eine eigene Komplexitätsdimension dar?

Antworten auf derartige Fragen sind vermutlich, ein quantitativer Nachweis, welcher Hinweise zur Vorgehensweise liefern könnte, fehlt.

Aufgrund dieser Argumentation wird auf eine nach willkürlich festzulegenden Transformationen vorzunehmende Aggregation verzichtet. An Stelle dessen wird eine qualitative Diskussion der vorgefundenen Gruppen vorgezogen. Auffallend ist dabei Cluster 3, welches in allen Kategorien hohe Ausprägungen und gleichzeitig breite Streuungen bezüglich der Standardisierung und der Produktwiederholungshäufigkeit aufweist. Diese einheitlichen Tendenzen lassen sich in den anderen Gruppierungen nicht feststellen. Unter den in Abb. 4.3.2.1.1./2 gemachten Annahmen wäre Cluster 3 somit eine höhere Komplexität als den anderen Gruppen zuzuweisen, wobei zu der Rangordnung der anderen Cluster keine Aussage gemacht werden kann. Basierend auf der Annahme, daß Stellenrelationen (hier im Sinne von "Betreuungsaufwand") neben vielen anderen Faktoren auch von der Komplexität der Aufgabenstellung beeinflußt werden (vgl. Kieser u.a. 1983, S. 194 ff.; Koschnitzki 1974, S. 116 ff.), wurden die Cluster bezüglich unterschiedlicher Angestellten/Arbeiter-Verhältniszahlen ana-

	Cluster					erklärte Signi-	
	1	2	3	4	5	Varianz	fikanzniveau
Angestellten/ Arbeiter- Relation	0,6	0,2	1,0	0,6	0,5	28,5%	p<0,05

Abb. 4.3.2.1.2./2: Angestellten/Arbeiter-Verhältnis je Cluster

lysiert. Dabei ergaben sich die in Abb. 4.3.2.1.2./2 gezeigten Werte.

Als Ergebnis ist ein deutlich höheres Betreuungsverhältnis in Cluster 3 festzustellen. Dieser Befund ist unter Beachtung einer Vielzahl anderer Faktoren, welchen ein Einfluß auf diese Relation zugesprochen werden kann, zu interpretieren. Die Unternehmensgröße kann als Einflußfaktor ausgeschlossen werden, da die Cluster nicht größenabhängig sind. Andere Faktoren (z.B. Führungsqualifikation der Instanz vgl. Kieser u.a. 1983, S. 195) wurden nicht erhoben und können somit nicht kontrolliert werden.

Die dargestellten Ausführungen legen die folgende Behandlung des Komplexitätsproblems bei der Überprüfung der Wirkungszusammenhänge nahe. Den einzelnen Gruppierungen ist von der Struktur her eine unterschiedliche Form der Komplexität zuzusprechen, wobei eine allgemeine Rangordnung nicht möglich ist. Für die Gruppe 3 kann aufgrund der einheitlich hohen Ausprägungen der produktionstechnischen Merkmale eine höhere Komplexität vermutet werden, wobei diese Annahme durch die Untersuchung des Betreuungsverhältnisses gestützt wird. Bei der Analyse komplexitätsbezogener Hypothesen ist somit verstärkt auf Unterschiede zwischen Cluster 3 und den übrigen Gruppen zu achten.

4.3.2.2. Mengengerüst

Das Mengengerüst der Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung kann durch das zu verarbeitende Datenvolumen charakterisiert werden. Die Menge wird dabei als eine Komponente der Varianz des Produktionsvollzuges interpretiert, da für die mit steigendem Datenvolumen zunehmende manuelle Unüberschaubarkeit des Betriebsgeschehens Zielerreichungswirkungen vermutet werden können (vgl. 3.3.1.4.). Daneben

stellt die Datenmenge ein weiteres Element der Unternehmensgröße dar. Bei der Diskussion der Unternehmensgröße wurde bereits aufgezeigt, daß die Summe der einzuplanenden und zu steuernden Fach- und Hilfsarbeiter ebenfalls als ein Kennzeichen der Aufgabenstellung anzusehen ist. Die Untersuchung des Datenvolumens kann in diesem Sinne als eine weitere Konkretisierung der Größe aus mengenorientierter Sicht betrachtet werden, welche neben der Größe an sich und den beispielsweise damit assoziierten organisatorischen Ausprägungen als eigenständiger Einflußfaktor zu interpretieren ist. Beispielsweise ist für den Überarbeitungsaufwand der Stammdaten eine Abhängigkeit zum Formalisierungsgrad zu vermuten; gleichzeitig wird jedoch der Menge an sich ein Einfluß zuzusprechen sein.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden empirischen Forschungsansätze können die in Abb. 4.3.2.2./1 gezeigten Größen als relevant angesehen werden (vgl. Graber 1978, S. 54; Rabus 1980, S. 85; Vorthers u.a. 1977, S. 38; Ellinger u.a. 1978 a, S. 156 ff.). Da diese Indikatoren weitgehend bewährt sind, wird an dieser Stelle auf eine Darstellung der einzelnen Verteilungen verzichtet; Mittelwert und Spannweite vermögen einen ausreichenden Einblick in die Größenstruktur zu vermitteln.

Es ist zu betonen, daß hier das Datenvolumen unabhängig von seiner aktuellen dv-technischen Unterstützung erhoben wurde. Mögliche Distanzen zwischen Realität und DV-Modell werden an anderer Stelle behandelt (z.B. Anteil der dv-verwalteten Artikel; vgl. 4.3.4.2.). Bei der Erhebung der Anzahl der Kapazitätsstellen gab es stellenweise Probleme, was als eine Kapazitätseinheit aufzufassen ist (z.B. der kontinuierliche Prozeß zur Säureherstellung innerhalb eines Fabrikgebäudes). Der Begriff wurde deshalb in Richtung auf eine einzeln zu planende und steuernde Arbeitseinheit konkretisiert. Dies führte im Beispiel der Säurefertigung dazu, daß das gesamte

Kennzeichen des Mengengerüsts	Mittelwert	Spannweite	
		von	bis
Lagerartikel	8313	<1000	>30000
Stücklisten	3820	< 200	>10000
durchschnittliche An- zahl der Positionen je Stückliste	37	< 5	> 100
Arbeitspläne	5266	< 200	>10000
durchschnittliche An- zahl der Positionen je Arbeitsplan	17	< 5	100
Anzahl Kapazitäts- stellen	55	< 10	> 100
Änderungen/Neuerstellungen			
- Stücklisten je Monat	54	< 20	> 100
- Arbeitspläne je Monat	56	< 20	> 100
Lagerbewegungen je Woche	1494	< 100	> 6000
Fertigungsaufträge je Monat	490	< 100	2000

Abb. 4.3.2.2./1: Komponenten des Mengengerüsts (zu den Verteilungen im Detail vgl. Kurpicz 1985, S. 17 ff.)

Fabrikgebäude als eine Kapazitätsstelle betrachtet wird. Da in der Fließfertigung (gerade bei kontinuierlichen Prozessen) das Kapazitätsplanungsproblem gegenüber der Materialwirtschaft zurücksteht (vgl. z.B. Fehr 1968, S. 27), erschien diese Vorgehensweise zulässig. Die Änderungen und Neuerstellungen von Stücklisten und Arbeitsplänen können auch als eine Dimension der im folgenden Abschnitt zu behandelnden Störungsintensität angesehen werden.

Bei den so erfaßten Komponenten des Mengengerüsts konnten vermutbare Zusammenhänge zu dem Größenindikator Gesamtbeschäftigte bestätigt werden (vgl. z.B. Abb. 4.3.2.2./2).

Bezüglich der Neuerstellung/Änderung von Stücklisten und Operationsplänen konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

Gesamtbeschäftigte mit	Korrelationskoeffizient		
	r	n	Signi- fikanz- niveau p
Anzahl Lagerartikel	0,40	32	*
Anzahl Stücklisten	0,35	30	*
Anzahl Operationspläne	0,50	29	**
Anzahl Kapazitätsstellen	0,53	32	**
Lagerbewegungen/Woche	0,38	31	*
Fertigungsaufträge/Monat	0,57	30	***

Abb. 4.3.2.2./2: Zusammenhang von Beschäftigten und Komponenten des Mengengerüsts
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

4.3.2.3. Störungsintensität

Als drittes Element der Varianz des Produktionsvollzuges ist die Störungsintensität näher zu konkretisieren. Diese wirkt einem planmäßigen und standardisierten Ablauf des Betriebsgeschehens entgegen und führte bei den früheren DV-Einsätzen im Produktionsbereich häufig zu unbefriedigenden Ergebnissen (vgl. 3.3.2.1.).

Störungen des geplanten Produktionsablaufes können in zwei Ursachenklassen aufgeteilt werden (vgl. auch Abb. 2.1.1./2):

- Externe Störungen
- Interne Störungen

Für den Bereich der externen Störungen werden folgende Beispiele genannt (vgl. VDI 1979, S. 56 f.):

- Neue Bestellungen, welche nach der letzten Planung eingetroffen sind
- Neue Anfragen, welche zur Angebotsterminplanung berücksichtigt werden müssen
- Terminänderungen, z.B. durch Kundenwunsch oder Lieferprobleme bei Einsatzmaterialien
- Mengenänderungen/Absagen
- Produktionsprogrammänderung, z.B. durch Geschäftsleitung

Weitere Faktoren finden sich in (Hammer 1970, S. 28; Rabus 1980, S. 85; Ellinger u.a. 1978 a, S. 103):

- Produktlebensdauer
- Änderungshäufigkeit der Produkte
- Berücksichtigung von Kundenwünschen nach Fertigungsbeginn
- Zeitbindung der Fertigung (Brot-, Zeitungs-industrie)

Die Wirksamkeit einer Vielzahl der genannten Funktionen ist offensichtlich abhängig von bereits analysierten Produktionsmerkmalen wie Kunden-/Lagerfertigung oder Einzel-/Massenfertigung. Bei einem kundenorientierten Einzelfertiger werden die genannten Faktoren tendenziell stärker auf den Produktionsbereich einwirken als bei lagerorientierter Massen-

fertigung, bei welcher das Lager als Puffer eine Ausgleichsfunktion zwischen Marktentwicklung und Produktion übernehmen kann. Deutlich wird ebenfalls der Zusammenhang zwischen der beim Mengengerüst erhobenen Änderung und Neuerstellung von Arbeitsunterlagen und dem hier genannten Aspekt der Änderungshäufigkeit und Lebensdauer der Produkte. Interne Störungen lassen sich in die folgenden Klassen einteilen (vgl. Kunerth 1976, S. 154 ff.):

- Menschliche Arbeit (Krankheit, Unfall, Arbeitsfehler)
- Betriebsmittel (Maschinenschaden, defekte Werkzeuge)
- Werkstoffe (Materialfehler)
- Dispositiver Faktor (Wartezeit wegen fehlender Arbeitsunterlagen, Werkstoffe, Werkzeuge; eingeschobene Aufträge)

Zur Beurteilung von Störungen müssen zusätzlich ihre Auswirkungen in die Betrachtung einbezogen werden. Dabei wären folgende Möglichkeiten zu betrachten:

- Abweichungen vom Termin (Zwischen/Endtermine)
- Abweichung von geplanter Kapazitätsauslastung (personell, maschinell)

Die vergleichbare Messung der Störungsintensität in den einzelnen Unternehmen stellt ein erhebliches Problem dar. Die bescheidenen Ergebnisse der empirischen Organisationsforschung bezüglich des Zusammenhangs von Umweltsituationen und Organisation können als Beispiel für diese Problematik herangezogen werden (vgl. Pohl 1981, S. 166 ff.). Im Bereich

der Produktionsplanung und -steuerung kommt hinzu, daß für den Einsatz der EDV die Reduktion der Varianz des Produktionsvollzuges als Ziel anzusehen ist (vgl. Ellinger u.a. 1978 a, S. 102) und somit Wechselwirkungen zwischen Einflußfaktor und Zielerreichung zu berücksichtigen sind.

Neben den beim Mengengerüst erfaßten Änderungshäufigkeiten der Arbeitsunterlagen wurden die im folgenden beschriebenen Messungen vorgenommen. In einem ersten Schritt wird zur Strukturierung das relative Gewicht der externen bzw. internen Störgrößen im jeweiligen Unternehmen erfaßt. Der Befragte wurde dazu aufgefordert, die Wichtigkeit der einzelnen Störungsarten als %-Anteil den folgenden Störungsarten zuzuordnen:

- Externe Störung (Eilaufträge, Auftragsänderungen)
- Interne Störung (Maschinen-/Personalausfall, Planungsfehler)

%Anteile Gewicht externer Störungen	Nennungen	
	absolut	%
0	2	6,3
1 - 20	6	18,8
21 - 50	7	21,9
51 - 70	8	25,0
71 - 99	8	25,0
100	1	3,1
Mittelwert: 54,9 %		
(berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.2.3./1: Gewicht der externen Störungen (Kurpicz 1985, S. 23)

Dabei ergaben sich für die externen Störungen die in Abb. 4.3.2.3./1 gezeigten Verteilungen.

Interessant ist die dabei vorgefundene Spannweite; mit Ausnahme der Extremwerte findet man nahezu eine Gleichverteilung über das gesamte Spektrum. Darüberhinaus wurde die absolute Häufigkeit einzelner Störgrößen je Zeiteinheit erfaßt. Dabei sollten nur die Störgrößen genannt werden, welche aufgrund ihrer Wirkungen auf die Termin- oder Kapazitätssituation Eingriffe/Maßnahmen erforderten. Als zeitliche Begrenzung wurde der letzte Monat definiert; zeigten sich für diesen Zeitraum atypische Situationen, wurde auf eine "normale" Störungsperiode zurückgegangen. Für den Bereich der Zusatzbestellungen/Eilaufträge wurden die in Abb. 4.3.2.3./2 dargestellten Störungshäufigkeiten festgestellt.

Anzahl	Nennungen	
	absolut	%
0	4	12,9
1 - 5	4	12,9
6 - 10	2	6,5
11 - 20	8	25,8
21 - 50	8	25,8
51 - 100	4	12,9
> 100	1	3,2
keine Angabe	1	-
Mittelwert: 27,8 Eilaufträge und Zusatzbestellungen/ Monat		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.2.3./2: Eilaufträge und Zusatzbestellungen/Monat
(Kurpicz 1985, S. 24)

Bei der Erhebung der Personal- und Maschinenausfälle traten unerwartete Probleme auf. Obwohl es sich um aktuelle Tatbe-

stände handelt, konnte häufig keine Angabe gemacht werden (7 bzw. 5 Fälle); Angaben wurden teilweise mit bewußtem Hinweis auf den Schätzcharakter gemacht oder konnten nur nach Telefongesprächen/Aktensuche formuliert werden. Bei den Maschinen ergaben sich als Mittelwert 3,3 Ausfälle/Monat, im Personalbereich 6,5, wobei diese Angaben mit Vorsicht zu interpretieren sind. Es ist zu vermuten, daß diese Probleme überwiegend im Meister-/Werkstattbereich gelöst werden und somit für die hier befragte Ebene nicht zum Tagesgeschäft gehören.

Die Frage nach den Planungs- und Steuerungsfehlern, bei welchen aufgrund möglicher Eigenverantwortungsmotive mit Problemen gerechnet wurde, gestaltete sich weitgehend problemlos. Die quantitative Angabe anhand der Größenklassen bereitete nur selten Schwierigkeiten. Häufig wurde diese Angabe durch Beispiele illustriert; daraus wird geschlossen, daß für diesen Problembereich die Befragten eher als geeignete Auskunftspersonen angesehen werden können. Abb. 4.3.2.3./3 gibt die vorgefundene Verteilung wieder.

Anzahl	Nennungen	
	absolut	%
0	1	3,4
1 - 5	11	37,9
6 - 10	7	24,1
11 - 20	5	17,2
21 - 50	3	10,3
51 - 100	2	6,9
> 100	-	-
keine Angabe	3	-
Mittelwert: 14,5 Planungs- und Steuerungsfehler/Monat (berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.2.3./3: Planungs- und Steuerungsfehler/Monat (Kurzpicz 1985, S. 25)

4.3.3. Einführungsprozeß

Neben den situativen Faktoren Aufgabenstellung und Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe stellt der Einführungsprozeß die erste Zielkomponente der hier angestrebten Wirkungsanalyse dar. Die bei den verhaltenswissenschaftlichen Ansätzen (vgl. 3.3.1.3.) aufgezeigte Thematisierung des Reorganisationsprozesses wird in der Form aufgenommen, daß die bei

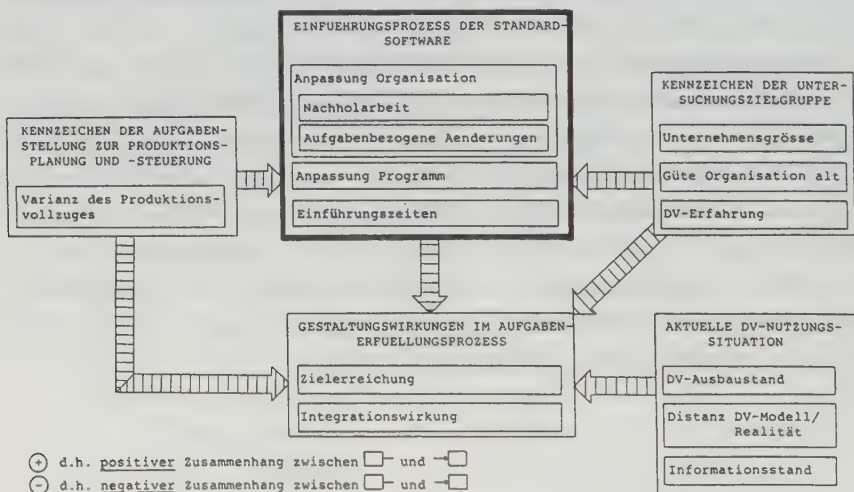


Abb. 4.3.3./1: Stellung des Einführungsprozesses im Untersuchungsbezugsrahmen

der Einführung der Standardsoftware ablaufenden Anpassungsprozesse einerseits bezüglich bestehender Abhängigkeiten von situativen Faktoren überprüft werden; gleichzeitig sind unterschiedliche Ausprägungen von Verhaltensweisen im betrachteten Prozeß bezüglich der Verbesserungen von Zielerreichungen zu analysieren (vgl. Abb. 4.3.3./1). Als hier interessierende Dimensionen des Einführungsprozesses wurden die Anpassung der Organisation (Nachholarbeit/aufgabenbezogene Änderungen), die Anpassung der Programme, die Einführungszei-

ten sowie spezifische Einführungstätigkeiten erarbeitet. Diese Faktoren sind in den folgenden Abschnitten zur Konstruktion eines Meßinstrumentariums zu diskutieren.

4.3.3.1. Anpassung der Organisation

Die detaillierte Literaturanalyse zum hier interessierenden Forschungsgegenstand hat die globale Sichtweise organisatorischer Änderungen bereits eingeengt auf den Bereich der sogenannten Nachholarbeit sowie den aufgabenbezogenen Änderungen, da Wirkungen des DV-Einsatzes verstärkt in diesen Dimensionen zu erwarten sind (vgl. 3.3.1.1. sowie 3.3.2.1.). Zur Entwicklung eines geeigneten Meßinstrumentariums sind einleitend die Vorgehensweisen, welche zu den geschilderten Ergebnissen führten, zu analysieren. Unter Hinzuziehung weiterer Literaturstellen ist dann das Erhebungswerkzeug zu erarbeiten. Die Darstellung der Konstruktion des Meßinstrumentariums und der vorgefundenen Ergebnisse erfolgt dabei getrennt in die Bereiche

- Nachholarbeit und
- aufgabenbezogene Änderungen.

4.3.3.1.1. Nachholarbeit

Für den Begriff der organisatorischen Nachholarbeit ist dies bereits im Zusammenhang mit der Güte der Organisation vor der Einführung der Standardsoftware diskutiert worden (vgl. 4.3.1.3.). Die dort anhand der Überarbeitung der notwendigen Stammdaten konkretisierte Nachholarbeit kann zur Überprüfung möglicher Zielerreichungswirkungen als Prozeßvariable genutzt werden; eine Betrachtung dieser Größe als abhängige Variable (d.h. als eine durch den Kontext zu erklärende Kom-

ponente des Einführungsprozesses) ist jedoch aufgrund des konstruktionsmäßigen Zusammenhangs mit der Größe "Güte Organisation alt" nicht sinnvoll.

Zur Ergänzung des vorliegenden Meßinstrumentariums wurde deshalb als eigenständige Prozeßvariable neben dem Ergebnis (d.h. Stand der Überarbeitung) der dazu notwendige Aufwand erfaßt (vgl. *Dinius u.a. 1972, S. 199 f.*). In der Erwartung, daß mehrere Personen (Abteilungen) zu verschiedenen Zeitpunkten mit der Überarbeitung beschäftigt sind, wurde eine Erfassung des Aufwandes in Form von Mannwochen als sinnvoll angesehen. Im folgenden muß der Aufwand, welcher zu erheben ist, genauer spezifiziert werden. Dabei ist ein Wandel in der Einführungsstrategie gegenüber den frühen Betriebserfahrungen zu beachten (vgl. *Brankamp 1983, S. 7 f.*). In der Vergangenheit ging der DV-Einführung eine teilweise mehrjährige Vorbereitungsphase voraus, in welcher die Voraussetzungen für die DV-Nutzung (z.B. Vorgabezeiten, Terminierungsparameter) vollständig bereitgestellt wurden. Von dieser Vorgehensweise wird in neuester Zeit zunehmend Abstand genommen. Nach einer Prüfung und Übernahme der wichtigsten Daten wird direkt die Betriebsphase angeschlossen; in dieser werden sukzessiv fehlende Daten ergänzt und fehlerhafte über-

Bereich	Ersterfassungsaufwand in Mannwochen		
	Mittelwerte	Spannweite von bis	
Artikeldaten	25	>3	<80
Operationspläne	25	>1	<80
Stücklisten	28	>3	>80
Kapazitätsstellen	1	>1	< 4

Abb. 4.3.3.1.1./1: Ersterfassungsaufwand je Bereich (zu den einzelnen Verteilungen vgl. *Kurpicz 1985, S. 45 ff.*)

arbeitet. Da die in dieser Phase geleistete Nachholarbeit nur schwer erfaßbar ist (d.h. Trennung von der "normalen" Tätigkeit), wurde die Erhebung des Aufwandes begrenzt auf den überschaubaren Bereich der Ersterfassung. Der so definierte Aufwand wurde anhand von Größenklassen für die in Abb. 4.3.3.1.1./1 gezeigten Bereiche erhoben.

Der Aufwand innerhalb der einzelnen Bereiche wurde unter Verwendung von Größenklassenmitten zu einem Gesamtaufwand je Unternehmen aggregiert. Abb. 4.3.3.1.1./2 zeigt die vorgefundene Verteilung.

Summe Ersterfassungsaufwand in Mannwochen	Nennungen	
	absolut	%
< 20	8	28,6
21 - 50	8	28,6
51 - 100	8	28,6
101 - 150	2	7,1
151 - 200	2	7,1
keine Angabe	4	-
Mittelwert: 57 Mannwochen		

Abb. 4.3.3.1.1./2: Ersterfassungsaufwand je Unternehmen

Das breite Spektrum ist unter Beachtung der unterschiedlichen DV-Ausbaustände zu interpretieren. Beispielsweise unterstützten zum Befragungszeitpunkt 21 Anwender die Operationspläne, wobei diese Erinnerungsfrage nur in 17 Fällen beantwortet werden konnte.

4.3.3.1.2. Aufgabenbezogene Änderungen

Vorliegende Untersuchungen zur Organisationsstruktur bzw. deren Änderung beschäftigen sich aufgrund der Komplexität

des Untersuchungsobjektes sowie der jeweiligen Forschungszielsetzung meist mit ausgewählten Merkmalen (z.B. strukturelle Differenzierung, Hierarchie usw.; zu einer Übersicht vgl. Kubicek 1980, Sp. 1781 ff.). Dabei werden unterschiedliche Vorgehensweisen zur Messung deutlich, welche durch das jeweilige Verständnis des Begriffs "formale Organisationsstruktur" geprägt sind:

- Meistens wird Organisation als System von legitimen Regeln verstanden, und die Messung erfolgt durch die Erfassung der jeweils gültigen Regeln.
- Unter Betonung der verhaltensbeeinflussenden Wirkungen von Organisationsstrukturen wird eine Messung dieser durch die subjektive Wahrnehmung bestehender Regeln (Perzeption) seitens der Betroffenen vorgezogen.
- Betrachtet man Organisation als strukturelle Verhaltensmäßigkeit, ohne auf die Ursachen der Regelmäßigkeit einzugehen, bietet sich die Beobachtung des Verhaltens als Messung an (vgl. Kubicek 1980, Sp. 1782 f.).

Die hier zu analysierenden organisatorischen Anpassungen beschränken sich auf das Merkmal der aufgabenbezogenen Änderungen. Betrachtet man dazu einzelne Ansätze der Organisationsforschung mit situativer Relativierung, so wurden derartige Änderungen durch die Perzeption der DV-Benutzer oder über Einschätzungen der befragten Schlüsselpersonen zum Benutzerbereich festgestellt (vgl. 3.3.1.1.; insbesondere Kubicek 1975 b; Graber 1978; Schmelter 1977). Die ingenieurwissenschaftlichen und soziologischen Ansätze berücksichtigen zunehmend feststellbare Änderungen des organisatorischen Regelsystems im Sinne von Aufgabenverlagerungen zwischen be-

stehenden Stellen (z.B. zunehmender Funktionsumfang in der Arbeitsvorbereitung) sowie der Intensivierung vorher nicht durchgeführter Tätigkeiten (z.B. formalisierte Kapazitätsplanung) und deren organisatorische Einordnung (vgl. 3.3.3. sowie 3.3.2.3.).

Für die vorliegende Untersuchung wird eine Kombination der beiden Möglichkeiten als sinnvoll erachtet, da eine allein auf die Perzeption durch die DV-Nutzer gerichtete Messung die Aktionsmöglichkeiten des in der Praxis Handelnden zu wenig berücksichtigt (z.B. im Sinne einer bewußten Anpassung des organisatorischen Regelsystems an die Standardsoftware). Gleichzeitig ist der Auffassung zu folgen, daß mögliche Organisationspotentiale des DV-Einsatzes sich im Aufgabenerfüllungsprozeß entwickeln und dort zu erheben sind. In diesem Abschnitt wird nun das Problem struktureller, aufgabenbezogener Änderungen analysiert, d.h. die Rekonstruktion von Anpassungen des organisatorischen Regelsystems in Bezug auf das Aufgabenspektrum des Benutzers; bei der Behandlung der Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß (vgl. 4.3.5.) wird dann die verhaltensbeeinflussende Wirkung des DV-Einsatzes als quasi-organisatorisches Gestaltungsmittel auf der DV-Nutzerebene analysiert. Es ist zu betonen, daß trotz gleichartiger Erhebungstechnik nur im Falle der direkten Befragung der DV-Benutzer die Perzeption im Sinne subjektiver Empfindungen bzw. Einschätzungen bezüglich der Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes angestrebt wird (vgl. Frese 1979, S. 26 ff.).

Den Ausgangspunkt für die theoretisch-argumentative Entwicklung des Meßinstrumentariums kann folgende Definition bieten: "Die Aufbauorganisation ist auf die Bildung funktionsfähiger Teileinheiten innerhalb einer integrativen Aufbaustruktur (Gebildestruktur) ausgerichtet. Nach der vororganisatorischen Aufgabenanalyse erfolgt in der Aufgabensynthese die Zusammenfassung der analytisch gebildeten Teil-

aufgaben zu Stellen und deren Zuordnung auf Aufgabenträger" (Kosiol 1980, Sp. 2). Aufgabenbezogene Änderungen bestehender organisatorischer Regelsysteme wären demnach im Bereich der Aufgabensynthese sowie der Zuordnung zu Aufgabenträgern zu suchen. Als Beispiel kann die mit der DV-Einführung feststellbare Steigerung des Funktionsumfanges der Arbeitsvorbereitung angeführt werden (z.B. Verlagerung der Terminierungsverantwortung vom Meisterbereich zur Arbeitsvorbereitung mit möglicher Neudefinition dieser Stelle). Eine weitere Begründung dieser Vorgehensweise findet sich bei der Betrachtung einiger Fallstudien zum DV-Einsatz aus dem Bereich der Produktionsplanung und -steuerung und den dabei vorgefundenen Änderungen der Aufgabenverteilung:

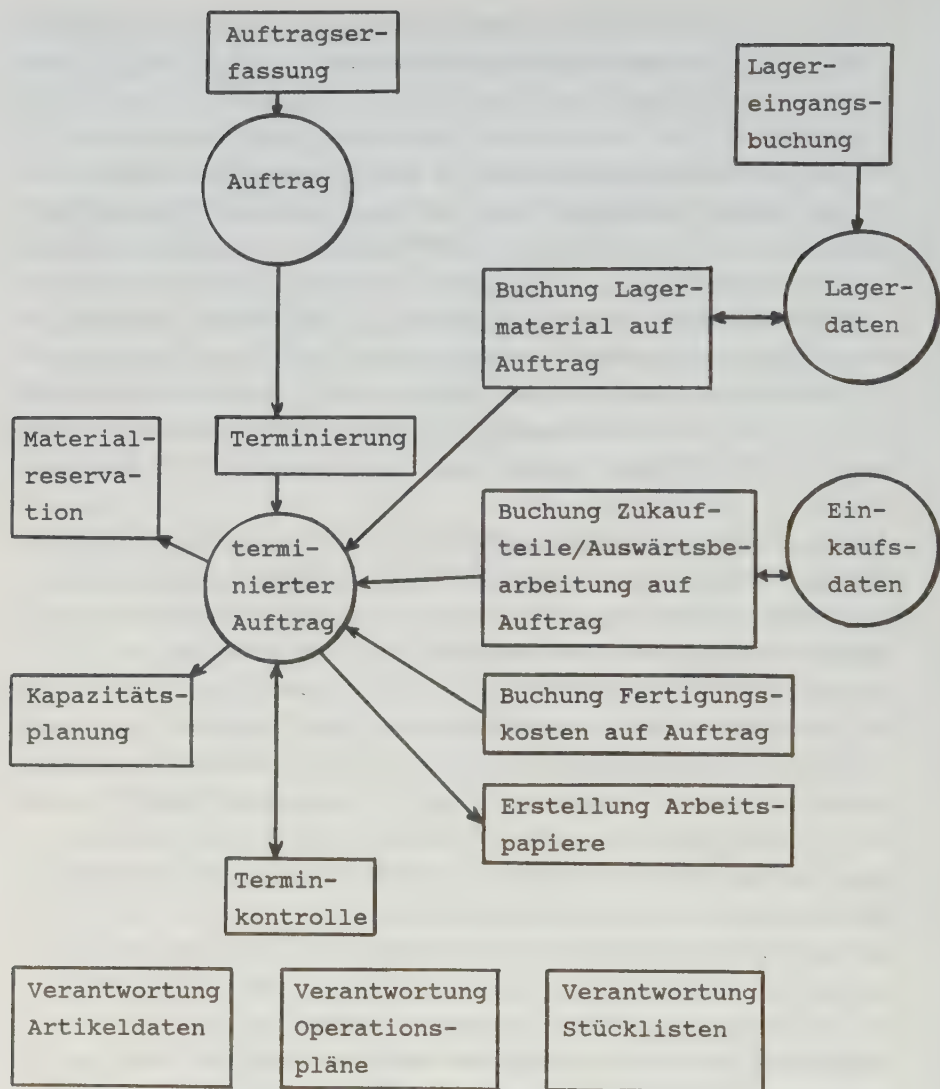
- Zuordnung der Grobplanung zum Bereich der Materialdisposition, da in den zwei betrachteten mittelständischen Betrieben der Aufbau einer Stabsstelle nicht sinnvoll gewesen wäre; Zusammenfassung aller Dispositionsvorgänge aus Fertigungssteuerung, Vertrieb, Betrieb zu einer zentralen Abteilung (vgl. Brankamp 1977, S. 77 bzw. S. 116).
- Reorganisation der Arbeitsvorbereitung und Schaffung einer spezialisierten Stelle Produktionsplanung und -steuerung (vgl. Gasser u.a. 1983, S. 262 ff.).
- Funktionale Anreicherung einer bestehenden Abteilung Produktionsplanung (z.B. auch mittelfristige Planung, Zuständigkeit und Verantwortung für die Freigabe/Verteilung der Auftragsformulare und Stücklisten; vgl. Brachten u.a. 1981, S. 16).
- Aufbau einer eigenständigen Abteilung Material-

wirtschaft, welche zentral alle Dispositionsfunktionen übernimmt (vgl. *Brachten u.a. 1981, S. 90*).

Für den so präzisierten Begriff der aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen ist nun eine Meßvorschrift zu entwickeln, wobei die Methodik des "unechten" Längsschnitts und die dazu notwendigen Erinnerungsfragen zu berücksichtigen sind. Gleichzeitig soll auf globale, subjektive Einschätzung, welche aufgrund der Begriffsvielfalt im organisatorischen Bereich nicht nachvollziehbar wäre, verzichtet werden (z.B. in der Form: "Änderungen der Aufbauorganisation; groß, mittel, klein"; vgl. *Wagner 1983, S. 107*).

Aufgrund der geschilderten Probleme und der Zielsetzung der Messung wurde die im folgenden beschriebene Vorgehensweise gewählt. Den Ausgangspunkt bildet eine empirische Untersuchung zum Organisationsverständnis von Praktikern, wonach der inhaltlichen Verteilung von Aufgaben auf Abteilungen und Stellen eine zentrale Rolle zukommt (vgl. *Kubicek u.a. 1981, S. 106*). Diese Aussage konnte in den drei Voruntersuchungen bestätigt werden, wobei auch die Erinnerungsfähigkeit bezüglich dieser Merkmale eine Verwendung zur Messung nahelegte. Eine weitere Orientierung gab ein Ansatz zur Istanalyse von Ablauforganisationen (vgl. *Hackstein 1984, S. 314 ff.*). Es hat sich danach als zweckmäßig erwiesen, den gesamten Auftragsablauf von Auftragseingang bis zum Versand zu verfolgen, um somit alle Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung, deren Anbindung an vor- und nachgelagerte Bereiche sowie die Stellung einzelner betrieblicher Teileinheiten (Stelle/Abteilung) im Gesamtprozeß deutlich zu machen. Solche Analysen sind im Rahmen dieser vergleichenden Untersuchung im Detail nicht durchführbar; die zugrundeliegende Denkweise kann jedoch übernommen werden.

Diese Vorüberlegungen nutzend wurden Aufgabenbereiche defi-



Bedeutung der Symbole:

Funktion



Datenbestand



Abb. 4.3.3.1.2./1: Meßstellen der Untersuchung aufgabenbezogener Änderungen

niert, welche sich am standardisierten und damit vergleichbaren Auftragsdurchlauf des Programmpaketes IPPS orientieren. Aufgrund der empirisch vorgefundenen Geringschätzung der Funktion Datenverwaltung (vgl. 3.3.1.3.) bot sich die Verantwortung für die Bereiche Artikeldaten, Operationspläne und Stücklisten als ergänzender Aufgabenbereich an. Die so festgelegten 13 Bereiche wurden (quasi als Stichprobe aller möglichen Aufgaben) als Meßstellen zur Untersuchung aufgabenbezogener Änderungen genutzt. Abb. 4.3.3.1.2./1 gibt die einzelnen Tätigkeiten im Zusammenhang wieder.

Die Anzahl der Meßstellen je Unternehmen ist abhängig vom jeweiligen Ausbaustand des IPPS. Die Erfassung möglicher Änderungen je Bereich wurde wie folgt vorgenommen: In einem ersten Schritt wurde offen gefragt, wer diese Tätigkeit aktuell durchführt (bzw. wer die Verantwortung für diesen Bereich innehat). Der Befragte beschrieb daraufhin kurz die Situation und eventuelle Besonderheiten (z.B. vorliegende Aufgabenteilungen). Als Ergebnis konnte die betriebsspezifische Bezeichnung einer Stelle/Gruppe/Abteilung festgehalten werden. Im zweiten Schritt wurde zunächst offen danach gefragt, wer diese Tätigkeit vor der IPPS-Einführung ausgeübt hatte. Es folgte in der Regel wieder eine kurze Beschreibung (teilweise mit Skizzen unterstützt), welche dem Interviewer einen weiteren Einblick in die betrieblichen Beziehungen und Zusammenhänge und dem Befragten Zeit zur eigenen Reflektion möglicher Veränderungen gaben. Den Abschluß der Untersuchung einer Meßstelle bildete eine dreiteilige standardisierte Antwortvorgabe, mit welcher

- die Intensivierung vorher in dieser Form nicht durchgeführter Tätigkeiten sowie
- die Verlagerung bereits voll bzw. teilweise durchgeführter Tätigkeiten

erhoben wurden. Diese Kategorien resultieren aus den bisher dargestellten Untersuchungen und Fallstudien, wobei der Aspekt der Intensivierung (z.B. erstmalige Kapazitätspla-

Teil A: Intensivierung Diese Aufgabe wurde vor IPPS

- voll,
- teilweise,
- nicht durchgeführt

Falls nicht durchgeführt:

Diese Aufgabe wird aktuell

- von einer vorher schon bestehenden Stelle wahrgenommen
- von einer neu eingerichteten Stelle wahrgenommen
- von einer neu eingerichteten Abteilung wahrgenommen

Teil B: Verlagerung Die Aufgabendurchführung

- wird weiterhin von der gleichen Stelle/Abteilung durchgeführt
- wurde teilweise verlagert
- wurde voll verlagert

Teil C: Verlagerungs-
reichweite Die Aufgabendurchführung wurde verlagert

- auf eine vor IPPS bestehende Stelle der gleichen Abteilung
- auf eine vor IPPS bestehende Stelle einer anderen Abteilung
- auf eine neu eingerichtete Stelle
- auf eine neu eingerichtete Abteilung

Abb. 4.3.3.1.2./2: Vorlage zur Messung aufgabenbezogener Änderungen

nung) dabei durchaus als eine weitere Dimension der Nachholarbeit interpretiert werden kann. Die Antwortvorgabe hatte die in Abb. 4.3.3.1.2./2 gezeigte Form.

In einem Sonderfall mußte berücksichtigt werden, daß einige der genannten Bereiche vorher voll durchgeführt wurden, jetzt aufgrund einer individuellen Neukonzeption nicht mehr nötig sind. Die qualitative Kategorie "teilweise" ließ sich in diesem Fall aufgrund der Vielzahl der abzudeckenden Situationen und dem damit verbundenen Aufwand einer noch detaillierteren Erfassung nicht umgehen (z.B. nur für wenige Artikelgruppen wurde die Materialreservation vorher durchgeführt; vor dem IPPS wurde nur eine manuelle Kapazitätsgroßplanung vorgenommen).

Das Durchlaufen der beschriebenen drei Stufen im Erhebungsprozeß gestaltete sich mit steigender Zahl der untersuchten Meßstellen immer einfacher, da betriebsspezifische Bezeichnungen und Zusammenhänge dem Interviewer und die angezielten Antwortkategorien dem Befragten zunehmend vertrauter wurden. Zum Erhebungsvorgang kann abschließend gesagt werden, daß sich die an die stellen- und damit personenorientierte Analyseform gestellte Erwartung bezüglich der Erinnerungsfunktion bewährt hat. Über die durch Personalwechsel bedingten Nichtantworten hinaus konnte nur in Ausnahmefällen keine Angabe zur Situation vor der Einführung gemacht werden.

Diese Form der Datenerhebung brachte neben den gewünschten quantitativen Informationen (z.B. wie häufig wurde verlagert?) gleichzeitig Aussagen über die Art der Veränderung mit sich (z.B. Verlagerung aus dem Werkstattbereich in die Arbeitsvorbereitung). Dabei vorgefundene Ergebnisse gleichen in Einzelfällen häufig den vorab anhand von Fallstudien und sonstigen Untersuchungen dargestellten organisatorischen Anpassungen. Gleichzeitig können Unternehmen angeführt werden, in denen sich nahezu keine Anpassungen ergaben. Als Vorlauf

zur Analyse der Einflußfaktoren für derartig unterschiedliche Situationen im 5. Kapitel ist an dieser Stelle eine nähere Beschreibung der Änderungen vorzunehmen.

Dazu werden die gemessenen Rohdaten hier zu einem Gesamtmaß der aufgabenbezogenen Änderungen sowie den darin enthaltenen Dimensionen Intensivierung und Verlagerung zusammengefaßt (zu den 39 einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz 1985, S. 49 ff.). Die Aggregation für diese deskriptive Darstellung basiert auf der Annahme, daß den geschilderten Antwortkategorien ein ordinaler Charakter zuzusprechen ist. Betrachtet man beispielsweise dazu die Verlagerung der Aufgabendurchführung (1: gleiche Stelle, 2: teilweise, 3: voll verlagert), so werden die verschiedenen Ausprägungen als zunehmend verstärkte organisatorische Änderungen angesehen. Unter Berücksichtigung der Verlagerungsreichweite (1: andere Stelle der gleichen Abteilung, 2: andere Abteilung, ... , 4: neue Abteilung) wird dann additiv ein Gesamtwert für diese Teilkomponente berechnet (1: nicht verlagert, ... , 7: voll verlagert in eine neue Abteilung). Die gleiche Vorgehensweise läßt sich auf die Intensivierung sowie das Gesamtkonstrukt "aufgabenbezogene organisatorische Änderungen" übertragen (Summe der Teilgrößen je Meßstelle; 2: keine Änderung, 9: teilweise Intensivierung mit voller Verlagerung der Aufgabendurchführung auf eine neue Abteilung).

Es ist zu betonen, daß diese Aggregation nur der hier vorzunehmenden, kompakten Darstellung der vorgefundenen Änderungen dient. Bei der Zusammenhangsanalyse im fünften Kapitel wird als aggregiertes Maß die Anzahl der Stellen, an welchen intensiviert bzw. verlagert wurde, als kardinales Summenmaß eingesetzt (vgl. auch 4.1.4.).

Beginnend werden nun die Maße an zwei sehr unterschiedlichen Einführungssituationen beschrieben (vgl. Abb. 4.3.3.1.2./3).

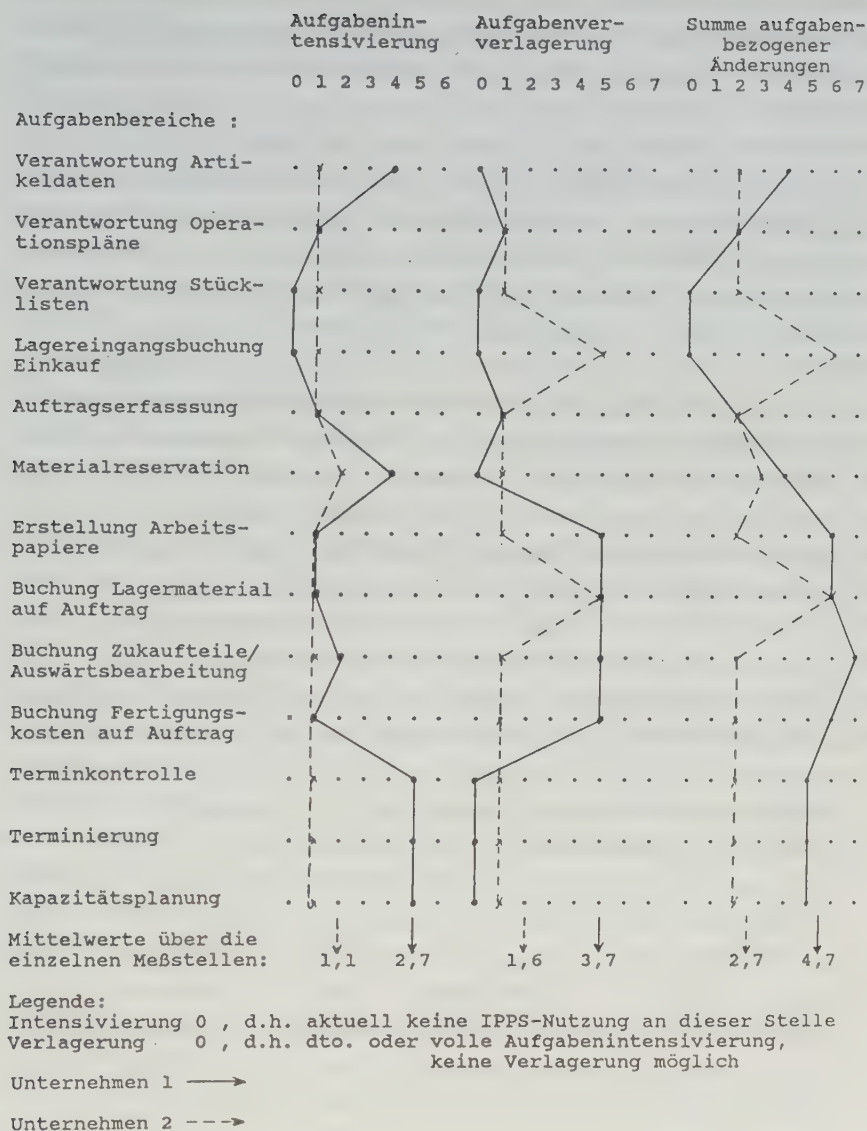


Abb. 4.3.3.1.2./3: Reorganisationsprofile zweier Unternehmen

Unternehmen 1 nutzt zum Befragungszeitpunkt nicht die Stücklistenverwaltung sowie die Möglichkeit, vom Einkaufssystem die Lagereingangsbuchungen vorzunehmen. Es bestehen somit 11 Meßstellen. Eine vollständige Intensivierung der Aufgabendurchführung zeigt sich in den Bereichen Artikeldatenverwaltung, Materialreservation (durch bestehende Stellen) sowie Kapazitätsplanung, Terminierung und Terminkontrolle (durch neu eingerichtete Stellen). In den Bereichen Erstellung der Arbeitspapiere sowie den Auftragsbuchungen ergeben sich ähnlich starke Verlagerungen. Ein Gegenbeispiel stellt Unternehmen 2 dar. Mit Ausnahme einer teilweisen Intensivierung bei der Materialreservation wurden alle untersuchten Aufgabenbereiche bereits vor der IPPS-Einführung wahrgenommen. Nur im Bereich Einkauf (Lagereingangsbuchungen) sowie bei der Buchung Lagermaterial auf Auftrag kam es zu Verlagerung der Aufgabendurchführung (volle Verlagerung auf eine schon vorher bestehende Stelle einer anderen Abteilung). Die Mittelwerte über die jeweils vorliegenden Meßstellen (2,7 bzw. 4,7) geben diese Unterschiede als Gesamtkonstrukt "aufgabenbezogene organisatorische Änderungen" wieder. Nachdem die Abbildungsfunktion dieses Maßes verdeutlicht wurde, kön-

Summe der aufgaben- bezogenen Änderungen	Nennungen	
	absolut	%
< 3,0	7	24,1
3,1 - 4,0	8	27,6
4,1 - 5,0	8	27,6
5,1 - 6,0	4	13,8
6,1 - 7,0	1	3,5
7,1 - 8,0	1	3,5
keine Angabe	3	-
Mittelwert: 4,0		

Abb. 4.3.3.1.2./4: Aufgabenbezogene Änderungen je Unternehmen

nen die vorgenommenen organisatorischen Anpassungen (je Unternehmen) in der gesamten Stichprobe mit diesem Konstrukt charakterisiert werden. Abb. 4.3.3.1.2./4 gibt die vorgefundene Verteilung wieder.

Mit dem Beispielunternehmen 2 vergleichbar geringe Anpassungen finden sich in 7 Unternehmen; ähnlich starke Änderungen wie im Unternehmen 1 sind in 8 Fällen beobachtbar. Noch weitergehende Anpassungsprozesse finden nur in 6 Unternehmen statt.

Im nächsten Schritt werden die aufgabenbezogenen Änderungen anhand des gleichen Maßes je Meßstelle über alle Unternehmen betrachtet (vgl. Abb. 4.3.3.1.2./5). Neben den konstruierten Maßen werden die "harten" %-Anteile der Anwender angegeben, bei welchen an der jeweiligen Stelle keine Intensivierung und/oder Verlagerung der Aufgabendurchführung festgestellt werden konnte.

Bei der Intensivierung der Aufgabenerfüllung sticht die Funktion Materialreservation heraus; 79,2 % der Anwender, welche aktuell diese IPPS-Möglichkeit nutzten, führten diese Funktion nicht oder nur teilweise durch. Die Fragestellung war verbunden mit der dv-unterstützten Materialreservation durch die erfaßten Aufträge bzw. über ein Spezialmodul, welches diesen Vorgang auf Basis der Stücklisten durchführte. Sieht man die Materialreservation als ein Kennzeichen der Planungsintensität an, so stimmen diese Ergebnisse mit der bereits dargestellten qualitativen Charakterisierung kleiner und mittlerer Unternehmen überein (vgl. 2.3.). Ein ähnliches Bild zeigt sich im Bereich der Kapazitätsplanung und Terminierung.

Interessant ist ebenfalls der Bereich Auftragsrückmeldungen. Die Belastung des Auftrages (auch ohne vorhergehende Planung) mit den dazu benötigten Materialien (bzw. deren Ko-

	Aufgabenintensivierung					Aufgabenverlagerung					Summe aufgabenbezogener Änderungen								
	Keine Mittel-		Mittel-			keine Mittel-		Mittel-			keine Mittel-		Mittel-						
	in %	wert	1	2	3	4	in %	wert	1	2	3	4	in %	wert	2	3	4	5	6
Aufgabenbereiche :																			
Verantwortung Artikeldaten	71	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.
Verantwortung Operationspläne	86	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	71	.	.	.	.	.	.
Verantwortung Stücklisten	86	.	.	.	.	.	45	.	.	.	.	.	43	.	.	.	.	.	.
Lagereingangsbuchung Einkauf	75	.	.	.	.	.	36	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.
Auftragserfassung	72	.	.	.	.	.	57	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	.	.
Materialreservation	21	.	.	.	.	.	62	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.
Erstellung Arbeitspapiere	91	.	.	.	.	.	67	.	.	.	.	.	68	.	.	.	.	.	.
Buchung Lagermaterial auf Auftrag	55	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.
Buchung Zukaufteile/Auswärtsbearbeitung	50	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	38	.	.	.	.	.	.
Buchung Fertigungskosten auf Auftrag	67	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	45	.	.	.	.	.	.
Terminkontrolle	73	.	.	.	.	.	67	.	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.
Terminierung	44	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.
Kapazitätsplanung	43	.	.	.	.	.	70	.	.	.	.	.	36	.	.	.	.	.	.

Anmerkung:

Die %-Anteile "keine Verlagerung" sind korrigiert um die Fälle der vollen Intensivierung, in welchen keine Verlagerung möglich ist.

Abb. 4.3.3.1.2./5: Aufgabenbezogene Änderungen je Bereich

sten) wurde ebenfalls nur zu einem auffallend geringen Anteil vor dem IPPS-Einsatz genutzt.

Die Anwender, welche diese Rückmeldungen bereits durchgeführt hatten, verlagerten diese Aufgabenerfüllung zum großen Teil. Ähnliches gilt für die Lagereingangsverwaltung durch das Einkaufssystem sowie die Terminierung. Interessant ist weiterhin die Verlagerung der Verantwortung im Stücklistenbereich bei einer hohen Durchführungsintensität vor der IPPS-Einführung. Dies ist besonders im Vergleich zu den Operationsplänen hervorzuheben.

Bei einer abschließenden Gesamtbetrachtung der aufgabenbezogenen Änderungen können die Rückmeldungen zu Aufträgen, die Planung von Material und Kapazitäten mit der dazu notwendigen Formalisierung der Terminierung sowie die Verantwortung im Stücklistenbereich als Gebiete genannt werden, in welchen die meisten Anpassungsmaßnahmen vollzogen wurden.

Um die konkreten strukturellen Anpassungen, welche bisher implizit im Rahmen der Antwortkategorien neue Stelle/Abteilung behandelt wurden, deutlich zu machen, bot sich eine direkte Erhebung der Anzahl der im Zusammenhang mit der IPPS-Einführung eingerichteten neuen Stellen/Abteilungen an. Bei vier Unternehmen wurde eine neue Abteilung eingerichtet; die dazugehörige Stellenzahl erstreckt sich von 1,5 (Halbtagskraft) bis 6 Personen. Inhaltlich handelte es sich hierbei in zwei Fällen um die Materialwirtschaft, je einmal um eine zentrale Einkaufs-/Materialwirtschaftsabteilung und um eine Arbeitsvorbereitung. Es ist interessant festzustellen, daß keine DV-Abteilung neu gegründet wurde (ungeachtet bereits existierender Abteilungen). Der IPPS-Einsatz führte vielmehr zur dv-mäßigen Anreicherung bestehender oder neu geschaffener Stellenprofile. Dies stimmt mit bereits dargestellten Untersuchungen bei dieser Unternehmensgrößenklasse überein (vgl. 3.3.1.1.).

Bei den neu eingerichteten Stellen ergab sich das in Abb.
4.3.3.1.2./6 gezeigte Bild.

Anzahl neu eingerichteter Stellen	Nennungen	
	absolut	%
0	16	50,0
1	6	18,8
2	5	15,6
3	4	12,5
4	1	3,1
Mittelwert: 1 Stelle		

Abb 4.3.3.1.2./6: Anzahl neu eingerichteter Stellen (Kurpicz
1985, S. 47)

Die (Neu-) Definition einer (bestehenden) Stelle wurde dabei mit einer bewußten Zuweisung/Zusammenstellung von (neuen) Teilaufgaben sowie den dazugehörigen Kompetenzen erklärt (vgl. Schwarz 1980, Sp. 2113 ff.). Die quantitative Darstellung kann durch die Nennung der folgenden Beispiele illustriert werden: Verantwortung Stücklistenbereich, Auftrags- erfassung/Rückmeldezentrale, Terminbeamter, technische Arbeitsvorbereitung/EDV, Leitstand, Verantwortung Operations- pläne, EDV/Organisation/Allgemeines, Terminplanung. Die personelle Besetzung dieser Stellen leitet zum nächsten Bereich über. Erhoben wurden dazu die im Rahmen der IPPS-Einführung vorgenommenen Einstellungen bzw. Entlassungen/Abgänge. Die zweite Nennung konnte nur in drei Unternehmen festgestellt werden (1, 3 bzw. 4 Personen). Von Einstellungen berichteten 10 Unternehmen (1, 2 bzw. 3 Personen, vgl. Kurpicz 1985, S. 48). Betrachtet man dazu die Anzahl neu definierter Stellen, so wird die häufige Nennung von Umbesetzungen/Aufwertungen beim bestehenden Personal verständlich (Terminjäger --> Terminplaner; Werkstattpersonal --> Arbeitsvorbereitung).

Abschließend wird die deskriptive Darstellung ergänzt durch die Konstruktion der Maße, welche zur Überprüfung der Wirkungszusammenhänge genutzt werden. Die Grundlage bilden die in Abb. 4.3.3.1.2./5 bereits dargestellten meßstellenbezogenen %-Anteile der Anwender, welche innerhalb der untersuchten Bereiche keine Änderungen zu berichten hatten. Hier werden nun die Meßstellen je Unternehmen ausgezählt, in welchen eine Intensivierung bzw. Verlagerung (jeweils voll und teilweise) festgestellt wurde. Die vorgefundene Menge der Änderungen ist an der jeweiligen Gesamtzahl der Meßstellen, welche u.a. durch den DV-Ausbaustand gekennzeichnet sind, zu relativieren (Division). Als Ergebnis erhält man einen %-Anteil, welcher somit eine gewichtete Häufigkeit der Änderungen je Unternehmen wiedergibt.

%Anteile der intensivierten Aufgabenbereiche	Nennungen	
	absolut	%
0	5	17,2
1 - 20	6	20,7
21 - 40	7	24,1
41 - 60	7	24,1
61 - 80	2	6,9
81 - 99	1	3,5
100	1	3,5
keine Angabe	3	-
Mittelwert: 34,6 %		

Abb. 4.3.3.1.2./7: %-Anteile der intensivierten Aufgabenbereiche je Unternehmen

Abb. 4.3.3.1.2./7 zeigt dazu die unterschiedliche Aufgabenintensivierung in den einzelnen Unternehmen der Stichprobe auf, wobei die %-Angaben als Anteil der je Anwender untersuchten Bereiche zu interpretieren sind, in welchen vor dem IPPS-Einsatz nicht oder nur teilweise durchgeführte Tätig-

keiten jetzt voll wahrgenommen werden. Zur Illustration dieser Werte läßt sich das Beispielunternehmen 2 aus Abb. 4.3.3.1.2./3 heranziehen; anhand der hier beschriebenen Rechnung ergibt sich ein Intensivierungsanteil von 54,5 %. Die gleiche Vorgehensweise ist auf die Dimension der Verlagerung zu übertragen. Die Diskussion der durchschnittlichen bereichsbezogenen Änderungen hat gezeigt, daß durchaus unterschiedliche Anpassungsmaßnahmen an den einzelnen Stellen vorzufinden waren (z.B. überwiegende Verlagerung im Stücklistenbereich bei hoher Aufgabendurchführungsintensität vor der Einführung). Eine getrennte Analyse dieser Dimensionen bei der Überprüfung der Wirkungszusammenhänge erscheint somit sinnvoll. Abb. 4.3.3.1.2./8 gibt die Verteilung der vorgefundenen Verlagerungsintensitäten wieder.

%Anteile der verlagerten Aufgabenbereiche	Nennungen	
	absolut	%
0	5	17,9
1 - 20	2	7,1
21 - 40	6	21,4
41 - 60	6	21,4
61 - 80	6	21,4
81 - 99	2	7,1
100	1	3,6
keine Angabe/ Verlagerung möglich	4	-
Mittelwert: 43,0 %		

Abb. 4.3.3.1.2./8: %-Anteile der verlagerten Aufgabenbereiche je Unternehmen

Auch hier läßt sich das Beispielunternehmen 2 zur Verdeutlichung der numerischen Werte heranziehen (vgl. Abb. 4.3.3.1.2./3); bei entsprechender Berechnung ergibt sich ein Verlagerungsanteil von 66,7 %, wobei zu bemerken ist, daß nur

die Meßstellen, an welchen eine Verlagerung möglich ist, zur Relativierung herangezogen werden (d.h. Korrektur um die vollständige Intensivierung). Da innerhalb der Unternehmen Kombinationen der aufgezeigten Dimensionen möglich sind, wird abschließend als Gesamtmaß der %-Anteil der intensivierten und/oder verlagerten Aufgabendurchführungen aufgezeigt (vgl. Abb. 4.3.3.1.2./9). Für das Beispielunternehmen 2 können 81,8 % als Gesamtanteil der aufgabenbezogenen Änderungen errechnet werden; für Unternehmen 1 ergeben sich 23,1 %. Der hohe Wert für den Anwender 2 ergibt sich aus der Kombination einer häufig vollen Intensivierung und einer weitgehenden Verlagerung der Aufgabendurchführung an den Stellen, wo dies nach Berücksichtigung der intensivierten Bereiche noch möglich war.

%Anteile aller aufgabenbezogenen Veränderungen	Nennungen	
	absolut	%
0	2	6,9
1 - 20	5	17,2
21 - 40	7	24,1
41 - 60	11	37,9
61 - 80	2	6,9
81 - 99	1	3,5
100	1	3,5
keine Angabe	3	-
Mittelwert: 39,9 %		

Abb. 4.3.3.1.2./9: %-Anteile aller aufgabenbezogenen Änderungen

Reflektiert man abschließend die Messung der aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen, so sind folgende Bewertungen möglich. Das Konzept der stellenbezogenen Messung hat sich bezüglich seiner Erinnerungsfunktion für den Befragten zur Rekonstruktion der vollzogenen Anpassungen bewährt. Die

dargestellten bereichsbezogenen Ergebnisse sind konsistent mit den bereits diskutierten Ausprägungen kleiner und mittlerer Unternehmen (vgl. 2.3.), wie dies am Beispiel der Intensivierung im Planungsbereich aufgezeigt werden konnte. Eine Aggregation dieser begründbaren, stellenbezogenen Ausprägungen zur Kennzeichnung der Veränderungen in den einzelnen Unternehmen wird somit als sinnvolle Vorgehensweise angesehen. Es kann kritisch bemerkt werden, daß sich hinter den einzelnen Veränderungen in einem untersuchten Bereich wiederum unterschiedlich komplexe Anpassungsvorgänge verbergen. Die beschriebene Form des Ablaufs der Erhebung machte dem Interviewer solche Unterschiede stellenweise deutlich. Als Beispiel kann die Einführung der Einkaufsunterstützung betrachtet werden. In einem Unternehmen wird damit verbunden die wertmäßige Lagereingangsbuchung in die Einkaufsabteilung verlagert. Ein anderes Unternehmen gestaltete den gesamten Einlagerungsprozeß von "Ware im Haus" (Qualitätskontrolle) über den mengenmäßigen Lagereingang (Lagerverwaltung) bis zur wertmäßigen Weiterverarbeitung (Einkauf) neu. Für die hier vorliegende vergleichende Untersuchung wurde die globale Information, ob in einem bestimmten Bereich organisatorisch reagiert wird und die grundsätzliche Art der Anpassung (Intensivierung/Verlagerung) als ausreichend für die vorliegende Forschungszielsetzung angesehen. Ungeachtet dessen muß betont werden, daß die so vorgenommene Form der Messung schon einen erheblichen Erhebungsaufwand bedingt, welcher bei gegebenen Ressourcen (z.B. Interviewzeit) nur durch Verdrängung anderer Bereiche erhöht werden kann. In Abwägung dieser Dimensionen wurde die dargestellte Vorgehensweise ausgewählt.

4.3.3.2. Anpassung der Programme

Die Anpassung der Standardsoftware an die produktionstechnischen und organisatorischen Eigenheiten des Einzelfalles

wird in diesem Abschnitt weiter präzisiert. Beginnend ist dazu eine Abgrenzung von der modularen Anpassung vorzunehmen (vgl. 2.2.2.). Bei der Beschreibung des hier untersuchten Programmpaketes wurde aufgezeigt, daß die einzelnen Module (Einkauf, Lagerhaltung, Terminierung usw.) in unterschiedlichen Ausbaukombinationen eigenständig einsatzfähig sind (vgl. 4.2.3.). Derartige Nutzungssituationen, welche häufig durch die langen Einführungszeiten bedingt sind, werden als aktueller DV-Ausbaustand an anderer Stelle erfaßt, gehören jedoch nicht zu den interessierenden Anpassungen. Ebenfalls wird der bewußte Verzicht auf bestimmte Bereiche (z.B. Kapazitätsplanung bei Fließfertigung) hier nicht als Anpassungstatbestand aufgefaßt, da gerade der modulare Charakter derartige Probleme nivelliert. Wechselt man von den groben Anpassungsformen über zum Bereich der Datenstrukturen, Funktionen sowie deren ablaufmäßigen Verknüpfungen, so ergibt sich der interessierende Bereich, welcher an anderer Stelle als "Feinanpassung bei der Implementierung" bezeichnet wird (vgl. Hübner 1979, S. 176 ff.). Diese Anpassungsformen sind die programmseitigen Aktionsparameter des in der Praxis Handelnden zur Abstimmung von individuellen Einsatzbedingungen und Standardsoftware, wobei eine zunehmend feinere Anpassung der Programme gleichzeitig im Zusammenhang mit überproportional steigenden Kosten gesehen werden muß (vgl. 3.3.2.3.). Die Höhe der angefallenen Kosten bietet sich somit als Indikator für den im spezifischen Einzelfall gewählten Anpassungsgrad an. Die Vergleichbarkeit des Indikators wird dadurch gestärkt, daß nur ein Standardprodukt in dieser Untersuchung analysiert wird. In der überwiegenden Zahl der Fälle erfolgte in der betrachteten Stichprobe die Anpassung durch den Programmanbieter. Die dabei herrschende Praxis der getrennten Fakturierung von allgemeinen Lizenzkosten und den Anpassungsaufwendungen wurde bei der Dokumentenanalyse der Herstellerunterlagen inhaltlich untersucht. Die getrennt berechneten Kosten der Programmanpassung ergaben sich dabei als geeigneter Indikator. Die in einigen Fällen von den Un-

ternehmen selbst vorgenommenen Änderungen bzw. die Erstellung von Individualsoftware zum Bereich der Produktionsplanung und -steuerung wurde aufwandsmäßig in Mannjahren erfaßt und mit 100.000 Fr. je Mannjahr umgerechnet. Die Erhebung der relevanten Kosten begrenzte sich auf die Zeitspanne des direkten Einführungsprozesses. Mögliche weitergehende Anpassungen (z.B. durch Releasewechsel bedingte Nachführungen früherer Änderungen am Standard) wurden soweit ersichtlich eliminiert. Die so ermittelten Anpassungskosten gibt Abb. 4.3.3.2./1 wieder. Eine Interpretation dieser Werte muß die durchaus unterschiedlichen DV-Ausbaustände für die ein Einfluß auf die Kosten vermutlich wäre, berücksichtigen.

Kosten der Programm- anpassung in Tsd. Fr.	Nennungen	
	absolut	%
< 20	4	12,9
20 - 60	11	35,5
61 - 100	6	19,4
101 - 150	3	9,7
151 - 200	4	12,9
201 - 500	2	6,5
> 500	1	3,2
keine Angabe	1	-
Mittelwert: 109,2 Tsd. Fr.		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.3.2./1: Kosten der Programmanpassung (Kurpicz 1985, S. 55)

Die in einer anderen Untersuchung deutlich gewordenen Probleme der Trennung von Standardsoftware sowie individuellen Funktionen ergaben sich aufgrund der geschilderten Situation nicht (vgl. Vortherms u.a. 1977, S. 82 f.). Neben der Breite des Spektrums der vorgefundenen Kosten wird deutlich, daß 67,8 % der Anwender weniger als 100.000 Fr. an Anpassungs-

aufwendungen vorweisen und somit das Argument der möglicherweise günstigeren Individualprogrammierung (vgl. 3.3.2.4.) in diesen Fällen zu problematisieren ist (dies auch in Anbetracht der zusätzlich zu leistenden Lizenzgebühren).

Über die monetäre Komponente der Anpassung hinaus wurde an 11 Stellen (z.B. Operationsplanverwaltung, Materialreservation, Kapazitätsplanung) mit der folgenden Skala die Art der vorgenommenen Anpassungen erfaßt (vgl. Kurpicz 1985, S. 57):

- 1 Keine Anpassung
- 2 Anpassung Schnittstellen (Listen, Formulare)
- 3 Anpassung vorhandener Funktionen
- 4 Ergänzung zusätzlicher Funktionen
- 5 Individuelle Erstellung des Programmbereiches mit Verwendung von IPPS-Quell-Code
- 6 Individuelle Erstellung des Programmbereiches

In den Bereichen Materialreservation, -disposition sowie Terminierung wurden überwiegend keine Anpassungen vorgenommen; die Auftragserfassung, Kalkulation und Kapazitätsplanung erfuhren am häufigsten Programmänderungen. Deutliche Unterschiede (z.B. die Häufung der Nennung von Kategorie 5 und 6 in einzelnen Bereichen) sind nicht festzustellen.

Diese Messung an den 11 Programmstellen wurde in verschiedenen Formen (Mittelwertbildung, Auszählen der Eigenschaft "keine Anpassung", usw.) zur Kontrolle des monetären Indikators herangezogen. Dabei ergaben sich Korrelationen in der Größenordnung von $r = 0,51$ bis $r = 0,68$. Diese recht hohe Korrelation bestätigt die Verwendung der Kosten als Indikator für den im Einzelfall angestrebten Anpassungsgrad.

4.3.3.3. Einführungszeiten

Die Analyse der Einführungszeiten zielt auf 2 Wirkungszusammenhänge ab. Einerseits sollen benötigte Zeiten durch die bedingten Kontextfaktoren (z.B. Güte Organisation alt) erklärt werden, um somit Orientierungen für zukünftige Einführungsplanungen bieten zu können. Andererseits interessiert die Analyse möglicher Zielerreichungswirkungen, wobei vermutet wird, daß durch zeitlich konzentrierten Ressourceneinsatz und den damit möglichen Verkürzungen der Reorganisationszeit eine Verbesserung des Zielerreichungsgrades einhergeht.

Die Abgrenzung der zu analysierenden Zeitkomponente wird an die in Abb. 4.3.3.3./1 gezeigte Entwicklung bei den Implementierungsstrategien sowie die in anderen Studien vorgefundene weite zeitliche Streckung dieses Prozesses orientiert (vgl. 3.3.2.3.).

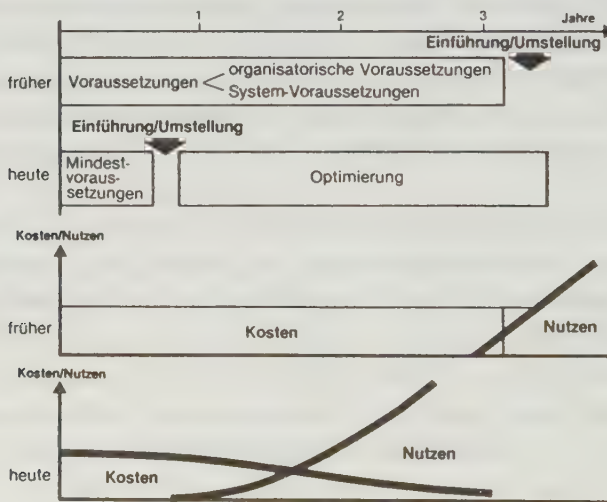


Abb. 4.3.3.3./1: Entwicklung der Implementierungsstrategien
(Brankamp 1983, S. 6)

Das dabei deutlich werdende Gewicht der Zeitphase nach der Einführung/Umstellung führte zur Erfassung der Zeitspanne von der Inbetriebnahme des ersten Teilbereiches bis zum Abschluß (Erreichung des gewünschten Ausbauzustandes). Die Bedeutung dieser Zeitspanne kann anhand einer anderen Untersuchung in kleinen und mittleren Unternehmen zur Analyse des Zusammenhangs von Entscheidungsintensität und erreichtem DV-Ausbaustand je Zeiteinheit verdeutlicht werden (vgl. Griesse u.a. 1985, S. 49 f.). Bei der hier untersuchten Stichprobe ergab sich die in Abb. 4.3.3.3./2 gezeigte Situation.

Zeitdauer 1. Teilbereich bis Abschluß in Monaten	Nennungen	
	absolut	%
< 6	5	41,7
7 - 12	1	8,3
13 - 24	1	8,3
25 - 48	3	25,0
49 - 72	2	16,7
noch nicht abgeschlossen	20	-
Mittelwert: 24,8 Monate		
(berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.3.3./2: Zeitdauer 1. Teilbereich bis Abschluß in Monaten (Kurpicz 1985, S. 58)

Wie zu erwarten war (vgl. z.B. Kittel 1982 b, S. 197), kann die Einführung nur in wenigen Unternehmen als abgeschlossen angesehen werden. Interessant ist jedoch das zeitliche Spektrum in welchem diese 12 Unternehmen ihr System realisiert haben. 6 Unternehmen war es möglich, eine umfangreiche, integrierte DV-Lösung zur Produktionsplanung und -steuerung in weniger als 12 Monaten zu implementieren.

Zur Einbeziehung der noch nicht abgeschlossenen Einführungsprozesse wird nun die Zeit (in Monaten) bezogen auf die ein-

geführten Programmbereiche (IMO, ASS, TER usw.; vgl. 4.2.1.) berechnet (vgl. Abb. 4.3.3.3./3).

Zeit je Bereich in Monaten	Nennungen	
	absolut	%
< 1,0	6	18,8
1,0 - 3,0	6	18,8
3,1 - 5,0	7	21,9
5,1 - 7,0	6	18,8
7,1 - 10,0	4	12,5
10,1 - 20,0	2	6,3
> 20,0	1	3,1
Mittelwert: 5,3 Monate je Bereich (berechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.3.3./3: Durchschnittliche Zeitdauer je eingeführtem Programmbereich (Kurpicz 1985, S. 58)

Hierbei ergibt sich ein ähnlich weites Spektrum, welches um den durchschnittlichen Wert von 5,3 Monaten je Bereich streut. Die so vorgefundene Spannweite wird als brauchbare Eingangsgröße der Wirkungsanalyse angesehen, da die Erklärung dieser Unterschiede durch hier einbezogene Untersuchungsfaktoren zu einer zunehmenden Planbarkeit zukünftiger Einführungsprozesse beitragen könnte.

4.3.3.4. Einführungsaktivitäten

Den Abschluß der Betrachtung des Einführungsprozesses bildet die Analyse von wichtigen Tätigkeitsbereichen. Den Ansatzpunkt bildete eine Untersuchung des Implementierungsverhaltens in Großunternehmen (vgl. 3.3.1.3.). Dort wurde festgestellt, daß die Suche nach den notwendigen Änderungen bei den zu installierenden Programmen, die Durchführung dieser

sowie der anschließende Test auf Anbieter- sowie auch Anwenderseite die dominierenden Tätigkeitsbereiche darstellen. Da den Aktivitäten vor der Einführung eine Bedeutung auf die folgenden Anpassungsprozesse zugesprochen werden kann, interessierte eine vergleichende Untersuchung dieser Verhaltensweisen für die hier betrachtete Zielgruppe. Die Befragten erhielten dazu 8 Antwortvorgaben, aus welchen die drei zeitlich dominanten Tätigkeitsbereiche für die Phase von der ersten Überlegung zur Beschaffung der DV-Anwendung bis zur Inbetriebnahme ausgewählt werden sollten. Die zwei häufigsten Tätigkeiten stellen

- die Überarbeitung der Stammdaten sowie
- die Analyse des Auftragsdurchlaufes zur Abstimmung mit dem IPPS

dar; 75,9 % bzw. 55,2 % der Befragten wählten diese Antwortvorgaben aus (vgl. Kurpicz 1985, S. 44). Die Durchführung der Programmänderungen und der Test des Programmpaketes wurde von nur 20,7 % der Befragten als eine der zeitlich dominanten Tätigkeiten vor der Implementierung genannt. Jeweils 31,0 % der Befragten wählten die Suche nach nötigen Programmänderungen, die Analyse der Aufgabenverteilung, die Anpassung des Formular-/Belegflusses sowie die Schulung der Programmbenutzer.

Neben der vermutbaren Bedeutung der Stammdatenüberarbeitung ist das große Gewicht der Analyse des Auftragsdurchlaufes hervorzuheben. Deutlich wird die Unterscheidung zu den Großunternehmen im Bereich der selbständigen Durchführung von Programmänderungen und Tests. Die allgemein geringen Nennungshäufigkeiten zu diesen Tätigkeiten ermöglichten keine weiteren Analysen zur Abhängigkeit dieser Verhaltensweisen von der DV-Erfahrung bzw. der Unternehmensgröße.

4.3.4. Aktueller Stand der DV-Unterstützung bei der Aufgabenerfüllung

Die Analyse der Einführungszeiten verdeutlicht u.a. das Problem, daß eine sinnvolle Analyse und Interpretation dieser Ergebnisse nur unter einer relativierenden Betrachtung der zum Befragungszeitpunkt unterschiedlichen DV-Unterstützungsgrade möglich ist (z.B. benötigte Einführungszeit je genutztem Bereich). Der Güte des jeweiligen Ausbaustandes

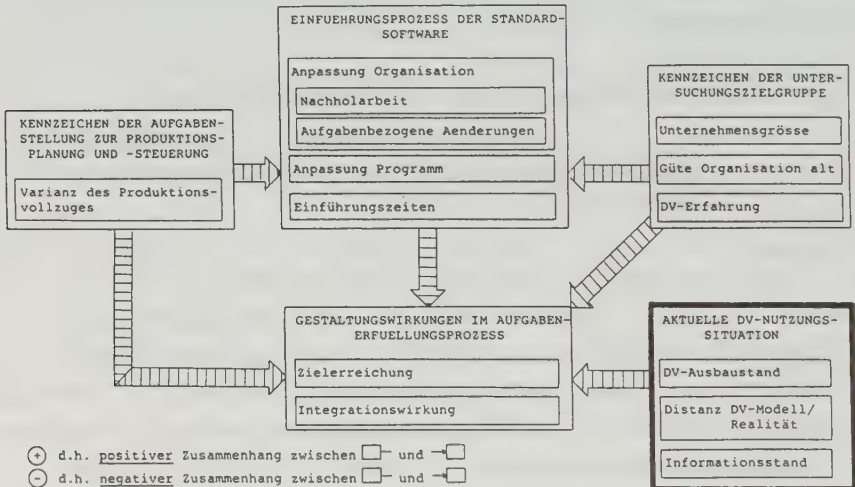


Abb. 4.3.4./1: Stellung der aktuellen DV-Nutzungssituation im Untersuchungsbezugsrahmen

kann weiterhin ein Einfluß auf die Zielerreichungsmöglichkeiten zugesprochen werden (vgl. Abb. 4.3.4./1). Zur Berücksichtigung derartiger Wirkungen wird in den nächsten Abschnitten der aktuelle Stand der DV-Unterstützung anhand des IPPS-Ausbaustandes, der bestehenden Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität sowie des Informationsstandes charakterisiert.

4.3.4.1. Ausbaustand des IPPS

Der individuelle Ausbaustand ist einerseits zur Analyse und Interpretation von Einführungszeiten sowie Anpassungsvorgängen (Programme, Organisation) weiter zu präzisieren. Darüber hinaus sind Zielerreichungswirkungen zu berücksichtigen, wobei die Entfaltung der Integrationspotentiale als Beispiel genannt werden kann (vgl. Abb. 3.3.1.2./5).

Als empirisch bewährte Methode zur Charakterisierung der Abdeckung einzelner betrieblicher Anwendungen kann das Konzept der Funktionselemente herangezogen werden (vgl. *Graber 1978, S. 3 bzw. S. 42 ff.*). Dabei wird ein DV-Informationsmodell für die gesamte Unternehmung konstruiert, welches strukturiert ist in einzelne Teilsysteme (z.B. Fertigungs- und Kapazitätsplanung), wobei diese weiter in sogenannte Module (z.B. Durchlauf-, Kapazitätsterminierung) gegliedert sind. Die Ausprägungen je Unternehmen bei den einzelnen Kategorien geben dann die DV-Abdeckung als Informationssystemprofil wieder. Die Verwendung allgemeiner Bezeichnungen ermöglicht die vergleichende Untersuchung von Unternehmen, welche DV-Produkte unterschiedlicher Anbieter benutzen (zu einer ähnlichen Vorgehensweise vgl. *Kittel 1982 a, S. 1 ff.* sowie Abb. 3.3.2.3./2). Bei der Übertragung dieses Konzeptes auf die vorliegende Studie kann auf die allgemeinen Bezeichnungen verzichtet werden, da nur eine spezifische DV-Anwendung untersucht wird. Dies wird im Sinne einer zunehmenden Konkretisierung als Vorteil angesehen (z.B. Durchlaufterminierung vs. Terminierung mit Standarddurchlaufzeiten bzw. mit Rechnen einzelner Operationen), wobei durch die Beschreibung des ausgewählten Produktes der Vergleich zu anderen Untersuchungen und DV-Anwendungen bestehen bleibt (vgl. 4.2.).

Als erste Ebene wurde die bereichsmäßige DV-Abdeckung erhoben, welche mit dem obengenannten Teilsystemniveau vergleichbar ist. Die Nutzungsweite der einzelnen Programmbe-

reiche findet sich in Abb. 4.3.4.1./1. Die allgemeine Beschreibung wurde dabei durch die herstelllerspezifischen Kürzel ergänzt, welche auch bei der Beschreibung des Untersuchungsobjektes zu finden sind (vgl. 4.2.). Die Verwendung derartiger Bezeichnungen im Erhebungsprozeß hat sich bewährt, da der Sprachgebrauch stark durch die DV-Anwendung (bzw. vorliegende Unterlagen) geprägt wird.

Anwendungsbereich	aktuelle Nutzung in %	geplanter Einsatz in %
Artikeldatenverwaltung (IMO I,II)	100,0	-
Operationsplanverwaltung (OPL)	65,6	21,9
Stücklistenverwaltung (STU)	71,9	9,4
Lagerverwaltung, Disposition (IMO III)	96,9	-
Einkaufssystem (EKS)	28,1	25,0
Kapazitätsstellenverwaltung (KAP)	46,9	31,3
Auftragswesen (ASS/BEL)	84,4	9,4
Terminierung (TER)	53,1	31,3
Kapazitätsplanung (KAP)	40,6	43,8
Kostenkontrolle (KOS)	78,1	21,9
Sonstiges	3,1	6,3

Abb. 4.3.4.1./1: Nutzungshäufigkeit der einzelnen Anwendungsbereiche (vgl. Kurpicz 1985, S. 60)

Betrachtet man den aktuellen Nutzungsstand im Vergleich zu den in Abb. 3.3.2.3./2 dargestellten Ergebnissen, so zeigt sich eine vergleichbare DV-Unterstützung, wobei der Mittelwert der Beschäftigtenzahlen in der älteren Studie etwa bei dem Dreifachen der hier untersuchten Stichprobe liegt (zu einem ähnlichen Vergleich bezüglich des unternehmensweiten DV-Einsatzes vgl. Griese u.a. 1984, S. 356). Es ist darauf hinzuweisen, daß die Plan- und Istzahlen sich in der Regel nicht zu 100 % addieren, da in einzelnen Unternehmen der DV-

Ausbau in bestimmten Bereichen für einen absehbaren Zeitraum nicht geplant ist (z.B. bei der Kapazitätsplanung 5 Anwender). Die Kombination aus einer teilweisen DV-Unterstützung und dem Einsatz konventioneller Mittel (z.B. Planungstafeln) wird in diesen Fällen als sinnvolle Lösung angesehen (vgl. auch Hackstein 1984, S. 36 ff.; Ellinger u.a. 1978 a, S. 14).

Zur Kennzeichnung der unternehmensspezifischen Ausbausituation kann die Anzahl der jeweils installierten Programmbereiche herangezogen werden (vgl. z.B. Griesse u.a. 1985, S. 47 ff.). Abb. 4.3.4.1./2 gibt die vorgefundene Verteilung wieder. Der Mittelwert von 6,7 Bereichen verdeutlicht noch einmal den für diese Unternehmensklasse als hoch zu bezeichnenden Ausbaustand, wobei das Spektrum der Ausprägungen die Wichtigkeit der Betrachtung dieses Faktors bei ausbauabhängigen Wirkungsanalysen (z.B. Einführungszeiten) betont.

Anzahl Bereiche	Nennungen	
	absolut	%
2	1	3,1
3	2	6,3
4	4	12,5
5	4	12,5
6	3	9,4
7	4	12,5
8	5	15,6
9	6	18,8
10	3	9,4
keine Angabe	-	-
Mittelwert: 6,7 Bereiche		

Abb. 4.3.4.1./2: Anzahl der genutzten DV-Bereiche je Unternehmen (Kurpicz 1985, S. 61)

Die an den DV-Anwendungsbereichen orientierte Erfassung des Ausbaustandes ergibt einen ersten Überblick. Es wurde jedoch bereits aufgezeigt (vgl. 3.3.2.5.), daß sich die Nutzung innerhalb der Programmbereiche (z.B. Auftragswesen) erheblich unterscheiden kann. Deshalb wurde eine Messung auf detailliertem Niveau hinzugezogen, welche auf einem Katalog von 36 Einzelfunktionen aufbaut (z.B. Erfassen Grobnetze mit Verfeinerung, Nutzung Inventurunterstützung usw.; vgl. Kurpicz 1985, S. 62 f.). Zur Erhebungstechnik ist zu bemerken, daß die Funktionen nach Zugehörigkeit zu dem jeweiligen Anwendungsbereich auf den modularen Fragebogen verteilt wurden. Nach Bereinigung nur alternativ nutzbarer Bereiche wurde die Anzahl der je Unternehmen verwendeten Funktionen ausgezählt (vgl. Abb. 4.3.4.1./3).

Anzahl genutzter Funktionen	Nennungen	
	absolut	%
< 5	6	18,8
6 - 10	5	15,6
11 - 15	13	40,6
16 - 20	8	25,0
Mittelwert: 11,4 Funktionen (errechnet anhand der ungruppierten Rohdaten)		

Abb. 4.3.4.1./3: Anzahl der genutzten DV-Funktionen je Unternehmen (Kurpicz 1985, S. 63)

Betrachtet man die genutzten DV-Funktionen inhaltlich, so zeigt sich, daß über 70 % der Anwender

- die Inventurunterstützung,
- die Materialreservation durch erfaßte Aufträge,
- den Druck der Interventionsberichte/Bestell-

vorschläge,

- die Buchung Lagermaterial auf Auftrag sowie
- die periodische Lagerüberwachung

bei der Aufgabenerfüllung verwenden. Zwischen 40 % und 60 % der Anwender nannten beispielsweise

- verschiedene Formen der Kalkulation,
- die Buchungen Personalkosten und Zukaufteile/
Auswärtsbearbeitung auf Auftrag,
- die Auftragserfassung mit Kopieren Stückliste/
Operationsplan sowie
- die Batch-Kapazitätsbelastung

als aktuell eingesetzte Funktionsbereiche. Andere Gebiete, welche bei der Beschreibung des Untersuchungsobjektes unter dem Aspekt der vertikalen Integrationspotentiale diskutiert wurden (vgl. 4.2.2.), finden nur in geringer Zahl Anwendung:

- Gruppenbildung bei den Kapazitätsstellen
(28,1 %)
- Erfassung von Auftragsgrobnetzen mit sukzessiver Verfeinerung (18,8 %)
- On-line-Kapazitätsbe-/entlastung für Planaufträge (0 %)

Zur weiteren Kennzeichnung des DV-Einsatzstandes wurden die Indikatoren

- Integration des IPPS zu anderen betrieblichen Anwendungen sowie
- Terminalinstallation und -nutzung

herangezogen, da diese sich bei einer anderen Untersuchung in kleinen und mittleren Unternehmen bewährt hatten (vgl. Griese u.a. 1985, S. 41 ff.; Griese u.a. 1984, S. 353 ff.). Bei der Verknüpfung der verschiedenen betrieblichen Anwendungen zu einer integrierten Gesamtlösung ergab sich ein überraschend hoher Integrationsgrad (vgl. Abb. 4.3.4.1./4).

Andere DV-Anwendungen	Anwender in %	
	Ja, iso- liert	Ja, inte- griert
Auftragsabwicklung (COPAS)	3,1	28,1
Kostenrechnung (ACCOUNTING)	12,5	59,4
Lohnabrechnung (PESAL)	25,0	65,6
Finanzbuchhaltung (FIBU)	25,0	68,8
Sonstige	9,4	9,4

Abb. 4.3.4.1./4: Nutzung anderer betrieblicher DV-Anwendungen und Integration mit dem IPPS (vgl. Kurpicz 1985, S. 64)

Die zunehmende Ablösung der programmäßigen Zwangsverkettung einzelner DV-Anwendungsbereiche und die einhergehende Steigerung der menschlichen Interaktion mit dem DV-System führen zu einer zunehmenden Bedeutung der dv-gestützten Arbeitsplätze (zur Konzeption der hier untersuchten Software vgl. 4.2.2.). In der vorliegenden Untersuchung wurde dazu die Anzahl der in den einzelnen betrieblichen Teilbereichen eingesetzten Terminals erhoben. Abb. 4.3.4.1./5 zeigt die Durchschnittswerte und die Reichweite der Spannweiten für die hier näher interessierenden Bereiche.

	Terminaleinsatz		
	Mittelwert	Spannweite	
		von	bis
Einkauf/Beschaffung	2,2	0	10
Lagerbereich	1,1	0	6
Arbeitsvorbereitung	3,2	0	14
Meister/Werkstattbereich	0,6	0	6
Konstruktion	1,7	0	10

Abb. 4.3.4.1./5: Terminaleinsatz je Funktionsbereich (zu einer vollständigen Übersicht vgl. Kurpicz 1985, S. 78 ff.)

Um einen Eindruck der Bedeutung dieser technischen Ausstattung der Arbeitsplätze für den Aufgabenerfüllungsprozeß zu erhalten, wurde die durchschnittliche Wochennutzungsdauer je Terminal in den einzelnen betrieblichen Teilbereichen erfragt. Die stärkste Einbeziehung in die Aufgabenerfüllung ergab sich dabei für die Arbeitsvorbereitung (vgl. Kurpicz 1985, S. 83). Interessant für die hier zu untersuchenden

Durchschnittliche Terminalnutzung in Wochenstunden	Nennungen	
	absolut	%
10 - 15	5	17,2
16 - 20	11	37,9
21 - 25	9	31,0
26 - 30	3	10,3
31 - 35	1	3,5
keine Angabe	3	-
Mittelwert: 20 Wochenstunden		

Abb. 4.3.4.1./6: Durchschnittliche Terminalnutzung in Wochenstunden

Wirkungszusammenhänge ist eine aggregierte Größe, welche die durchschnittliche Einbeziehung der Terminals in den Arbeitsprozeß je Unternehmen angibt. Die Mittelwertbildung über die einzelnen Meßstellen wird dazu als geeignete Vorgehensweise angesehen (vgl. Abb. 4.3.4.1./6). Diese beachtlich hohe durchschnittliche DV-Durchdringung des Aufgabenerfüllungsprozesses wird durch den auf der Individualebene ebenfalls erhobenen DV-Kontakt weitgehend bestätigt (vgl. 4.3.6.).

4.3.4.2. Distanz DV-Modell/Realität

Variierende Abbildungsgrade der Realität durch das DV-System, welche beispielsweise durch unterschiedliche Rückmeldezyklen (zeitliche Distanzen) oder fehlerhafte bzw. unvollständige Operationspläne (sachliche Abweichungen) bewirkt werden, stellen ein weiteres situatives Kennzeichen des individuellen DV-Nutzungsprozesses dar (vgl. 3.3.2.6.). Die Analyse derartiger Distanzen kann als Ausgangspunkt zur unternehmensspezifischen Schwachstellenanalyse von DV-Systemen zur Produktionsplanung und -steuerung genutzt werden (vgl. Lienert 1981, S. 44 ff.). Dabei entwickelte Konzepte sind aufgrund der hier angestrebten vergleichenden Untersuchung vom Detaillierungsgrad her nicht direkt verwendbar. Dennoch läßt sich der gedankliche Ansatzpunkt im Zusammenhang mit den Überlegungen zur Veränderung bei den Einführungsstrategien (vgl. 4.3.3.3.) sinnvoll übertragen. Geht man davon aus, daß nach relativ kurzer Vorbereitungszeit der Praxisbetrieb des DV-Systems aufgenommen wird, so ist zu vermuten, daß beispielsweise die Stammdaten (Artikeldaten, Stücklisten) nur zu einem gewissen Teil systemmäßig geführt werden. Die zeitliche Streckung dieses Zustandes kann dabei in Abhängigkeit von der Güte der Organisation vor der Einführung sowie vom gegebenen Ressourceneinsatz zur Überarbeitung abhängen. Von der Stammdatensituation aus sind Wirkungen auf andere Bereiche zu erwarten. Eine zentrale Rolle im IPPS-

Konzept kommt dem Auftragswesen zu (vgl. 4.2.). Eine unvollständige oder fehlerhafte Auftragserfassung als Folge der beschriebenen Stammdatensituation hat ihrerseits Wirkungen im Bereich der Material- sowie Zeitwirtschaft (vgl. 4.3.3.1. 2./1).

Diese Argumentation führte zur Auswahl der in Abb. 4.3.4.2./1 gezeigten Indikatoren für die Messung der zum Befragungszeitpunkt vorliegenden Distanzen. Je Bereich wurde der demnach erfaßte Anteil in %-Größenklassen von der jeweiligen Grundgesamtheit (z.B. alle Produktionsaufträge) erhoben. Die vorgefundenen Mittelwerte je Bereich zeigen mit Ausnahme der (leicht erfaßbaren) Kapazitätsdaten keine relevanten Unterschiede; die Spannweiten deuten jedoch auf sehr unterschiedliche Situationen.

Bereich	Systemmäßiger Erfassungsanteil in %		
		Spannweite	
	Mittelwert	von	bis
Artikeldaten	90,3	16	100
Operationspläne	77,0	16	100
Stücklisten	85,5	1	100
Kapazitätsstellen	98,5	91	100
Einkauf/Bestellungen	93,1	71	100
Produktionsaufträge	92,1	31	100

Abb. 4.3.4.2./1: Systemmäßiger Erfassungsanteil je Bereich
(zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz
1985, S. 69)

Zur Darstellung der unternehmensindividuellen Situation wurde durch Mittelwertbildung über die jeweils vorliegenden Meßstellen ein aggregiertes Maß zur Kennzeichnung des durchschnittlichen Erfassungsanteils konstruiert (unter Vernachlässigung der weitgehend erfaßten Kapazitätsstellen). Abb.

4.3.4.2./2 zeigt die dabei vorgefundene Verteilung.

Systemmäßiger Erfassungs- anteil je Unternehmen in %	Nennungen	
	absolut	%
< 50	1	3,1
51 - 60	4	12,5
61 - 70	1	3,1
71 - 80	4	12,5
81 - 90	3	9,4
91 - 99	13	40,6
100	6	18,8
Mittelwert: 85,8 %		

Abb. 4.3.4.2./2: Systemmäßiger Erfassungsanteil je Unternehmen

Entsprechend dem Anteil bereits abgeschlossener Einführungen und dem allgemein hohen DV-Ausbau ergibt sich auch bei der unternehmensbezogenen Betrachtung ein hoher Abbildungsgrad; die dennoch vorzufindene Streuung wird als ausreichend angesehen zur Verwendung dieses Maßes bei der Überprüfung der Hypothesen, welche die Distanzen zwischen DV-Modell und Realität betreffen.

Neben dem genannten Globalmaß wurden weitere Einzelindikatoren erfaßt, welche sich aus der Wirtschaftlichkeitsanalyse ablauforganisatorischer Maßnahmen (vgl. 3.3.2.5.) sowie bereits erwähnten Literaturquellen ableiten lassen (vgl. z.B. Rabus 1980, S. 85 ff.; Lienert 1981, S. 62). Die Darstellung kann dabei am Auftragsdurchlauf orientiert werden (zu den einzelnen Verteilungen vgl. Kurpicz 1985, S. 70 ff.).

Bei der Auftragserfassung wurde einleitend untersucht, wie häufig diese erst nach Fertigungsbeginn erfolgt. Der Auftrag hat dann nur die Funktion eines Belastungsträgers für ver-

schiedene Buchungsvorgänge, kann jedoch nicht zu Planungszwecken verwendet werden. Bis auf 3 erstellen alle Unternehmen in der untersuchten Stichprobe die Aufträge vor dem Fertigungsbeginn; nur in Ausnahmefällen (z.B. Eilauftrag) wird davon abgegangen. Um die Nutzung des Auftragswesens zur Materialplanung zu konkretisieren, wurde der %-Anteil der Artikel erfragt, welche direkt (über eine IPPS-Funktion) durch die Aufträge reserviert werden und somit eine dynamische Lagerüberwachung ermöglichen. Abb. 4.3.4.2./3 zeigt die vorgefundene Verteilung.

Da neben der automatischen Reservation auch die Möglichkeit zum manuellen Aufbau der Materialdisposition besteht, wurde als weitere Größe der Anteil der ungeplanten Lagerentnahmen erhoben. Diese zeigten einen starken negativen Zusammenhang zur automatischen Reservation, jedoch keine Identität; dies ist durch die Nutzung der manuellen Funktion sowie durch unvermeidbare ungeplante Lagerentnahmen erklärbar (z.B. Ausschuß).

% - Anteile	Nennungen	
	absolut	%
0	3	11,1
1 - 15	-	-
16 - 30	-	-
31 - 70	6	22,2
71 - 90	5	18,5
91 - 99	9	33,3
100	4	14,8
keine Angabe	5	-
Mittelwert: 72,5 %		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.4.2./3: Anteil der durch Auftragsreservation disponierten Lagerartikel (Kurpicz 1985, S. 70)

Wenn das Modul Terminierung genutzt wird (17 Anwender), ergeben sich dennoch qualitative Unterschiede bei der Art der Durchlaufterminierung. Nur 6 Anwender vollziehen diese über das Rechnen der Durchlaufzeiten anhand von Operationen und Kapazitätsstellen; in den anderen Fällen werden die Kapazitätsangaben vernachlässigt, wobei in 4 Fällen überwiegend nur mit Standarddurchlaufzeiten gearbeitet wird. Die Erhebung der Qualität der Terminierung bezüglich der Gültigkeit von Durchlaufzeiten und Endterminen zeigte die (aufgrund anderer Studien erwartbaren) Grenzen einer Befragung in diesem Bereich auf (vgl. 3.3.2.5. sowie Kittel 1982 b, S. 94). Sofern die Befragten eine Vorstellung über diese Zusammenhänge hatten, wurde häufig produktgruppenspezifisch argumentiert, und die Aggregation zu einem Durchschnitt ergab erhebliche Probleme. Für die überwiegende Zahl der Fälle konnte eine Plan-/Istabweichung von weniger als 50 % ermittelt werden, wobei dieser Zahl nur eine Orientierungsfunktion zugesprochen werden kann.

Abschließend werden noch die durchschnittlichen Rückmeldezeiten zwischen "Auftrag/Unterauftrag fertig" und der Mel-

Tage	Nennungen	
	absolut	%
< 1	1	4,5
1 - 2	11	50,0
3 - 7	7	31,8
7 - 14	2	9,1
> 14	1	4,5
keine Angabe	10	-
Mittelwert: 4,2 Tage		
(berechnet anhand von Größenklassenmitten)		

Abb. 4.3.4.2./4: Durchschnittliche Rückmeldezeiten (Kurpicz 1985, S. 72)

dung an das DV-System dargestellt (vgl. Abb. 4.3.4.2./4).

Resümiert man die bisher dargestellten DV-Einsatzbedingungen, so zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen der vorgefundenen Situation und dem theoretisch-empirisch als effizient ermittelten Sollzustand (vgl. z.B. 3.3.2.5.), wobei die Ausprägungen in dieser Stichprobe in Anbetracht der Charakterisierung kleiner und mittlerer Unternehmen (vgl. 2.3.) durchaus realistisch erscheinen.

4.3.4.3. Informationsstand

Der dv-gestützte Informationsstand wurde als eigenständige Einflußgröße der Zielerreichung erarbeitet, wobei ein negativer Zusammenhang zu den Distanzen vermutet werden konnte (vgl. 3.3.2.6.). Bei der Auswahl der Indikatoren kann auf eine Untersuchung zurückgegriffen werden, welche sich schwerpunktmäßig mit Problemen des DV-Einsatzes im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung beschäftigt hat (vgl. Vortherms u.a. 1977, S. 40 ff.). Neben anderen Kriterien zur Beurteilung der Güte der DV-Anwendung wurden

- die Glaubwürdigkeit sowie
- die Aktualität

des Programmoutputs verwendet. Da, wie im vorliegenden Fall, eine exakte Messung forschungsmethodisch nicht möglich war, benutzte man "qualitativ pragmatische Kriterien für eine grobe Einschätzung der Güte" (Vortherms u.a. 1977, S. 40). Die Klassifikation wurde um den Begriff "Programmoutput", welcher möglicherweise Fehlinterpretationen (z.B. nur Listen) auslösen könnte, korrigiert. Abb. 4.3.4.3./1 zeigt die Ausprägungen der Skalen:

Vorlage Richtigkeit

Volles Vertrauen, Fehler selten, keine personellen Ersatzsysteme nebenher	Trotz vorhandener Unzulänglichkeiten überwiegend Ver- trauen in Richtig- keit	Richtigkeit vom Benutzer ange- zweifelt, kein Verlass, Arbeit mit Ersatzsystem
---	---	--

Vorlage Aktualität

Aktuell	Trotz teilweiser Überalterung noch verwertbar	Vom tatsächlichen Geschehen überholt
---------	---	---

Anmerkung: Der Begriff "Glaubwürdigkeit" wurde bei der Bezeichnung der Vorlage ersetzt, da in den Skalenausprägungen "Richtigkeit" benutzt wird.

Abb. 4.3.4.3./1: Vorlagen zur Erhebung der Richtigkeit und Aktualität (vgl. Vorthers u.a. 1977, S. 41)

Um wiederum eine einzige globale Einschätzung zu umgehen, wurden 8 Meßstellen definiert (z.B. Artikeldaten, Materialdisposition, Kapazitätsbelastung, Kalkulation usw.), an welchen die Erhebung des Informationsstandes erfolgte. Die Aggregation sollte über ein Auszählen der Nennungen der besten Kategorie erfolgen, wobei eine Relativierung anhand der Anzahl der Meßstellen zu erfolgen hat.

Bei den Pretests tauchte das Problem auf, daß die 3 Stufen der Skala nicht dem Differenzierungsvermögen der Befragten entsprachen, wobei dies durch die Vielzahl der Meßstellen geradezu angeregt wurde. Durch die Zulassung von Zwischenklassen (1-2, 2-3) löste sich dieses Problem schon während der Pretests; für die Hauptbefragung wurde gleich eine Skala

von 1 bis 5 unterlegt, wobei die oben beschriebenen Kategorien die Rand- bzw. Mittelpunkte bildeten. Das so überarbeitete Meßwerkzeug erbrachte keine weiteren erhebungstechnischen Probleme.

Eine erste, globale Betrachtung der Ergebnisse zeigt, daß der Skalenwert 5 (unbrauchbare Informationsqualität) nie, der Wert 4 nur in Ausnahmefällen besetzt ist. Es liegen schiefe Verteilungen vor, wobei der Wert 1 (volles Vertrauen bzw. aktuell) die stärksten Nennungen vorweist (zu den 16 einzelnen Verteilungen vgl. *Kurpicz 1985, S. 66 f.*). Ein möglicher Erklärungsansatz, wonach die Verantwortung für das System bei den Befragten zu einer Überschätzung des Informationsstandes führt, kann durch die ähnlich positiven Einschätzungen auf der Mitarbeiterebene als widerlegt angesehen werden (vgl. 4.5.3.2.). Beachtet man, daß in der zitierten Erhebung einer Vielzahl dv-gestützter Teilbereiche eine geringe Güte zugesprochen werden konnte, so sind die hier vorgefundenen Ergebnisse weniger dem Versagen des Meßinstrumentes zuzuweisen, sondern vielmehr in den unterschiedlichen Einsatzbedingungen zu suchen. Beachtet man dazu, daß in der älteren Studie überwiegend Großunternehmen mit Batch-Systemen (oder Umstellungsprozeß zu Dialogsystem) untersucht wurden (vgl. *Vortherms u.a. 1977, S. 36 f.*), so erscheinen die vorgefundenen Ergebnisse aufgrund der relativen Überschaubarkeit kleiner und mittlerer Unternehmen sowie der unbestreitbaren Vorzüge von Dialogsystemen plausibel. Gleichzeitig wird an diesem Beispiel die prinzipielle Meßproblematik im betrachteten DV-Bereich, welcher durch eine unverändert dynamische Entwicklung gekennzeichnet ist, deutlich (vgl. auch 4.1.4.). Die Weiterverwendung bestehender Meßinstrumente und die Diskussion der Ergebnisse ist sinnvoll in Bezug auf die Zuverlässigkeit der Messung; im Sinne einer weiteren Streuung der Untersuchungsobjekte auf der Meßskala wäre für Folgestudien eine Neukonstruktion zu empfehlen.

Betrachtet man nun die Ergebnisse inhaltlich, so zeigt sich bei der einzuschätzenden Richtigkeit der Informationen, daß nur ca. 40 % der Anwender in den Bereichen

- Kalkulation,
- Materialdisposition sowie
- Artikeldaten

die Kategorie "volles Vertrauen" wählen (vgl. Kurpicz 1985, S. 66 f.). Bei der Materialdisposition findet sich ein ähnliches Ergebnis bei der Dimension Aktualität, wo ansonsten keine größeren bereichsspezifischen Differenzen zu berichten sind. Ca. 75 % der Anwender im

- Kapazitätsplanungs-,
- Einkaufs- sowie
- Stücklistenbereich

sprechen den DV-Informationen in diesen Gebieten das volle Vertrauen zu.

Die diskutierte Schiefe der einzelnen Verteilungen wird nicht als Hinderungsgrund für die geplante Aggregation der Einzelvariablen angesehen, welche durch Auszählungen der Nennungen zu Kategorie 1 (volles Vertrauen bzw. aktuell) je Unternehmen und der anschließenden Relativierung dieser Summengröße an der Anzahl der Meßstellen erfolgt. Für die Richtigkeit der Informationen ergibt sich das in Abb. 4.3.4.3./2 gezeigte Bild. Gegenüber den geringen bereichsspezifischen Unterschieden findet sich bei der unternehmensbezogenen Betrachtung ein weites Spektrum der Einschätzungen bezogen auf die Richtigkeit der DV-Informationen. Ähnliches gilt für die

Dimension der Aktualität (vgl. Abb. 4.3.4.3. /3), wobei jedoch auf den erhöhten Mittelwert hingewiesen werden kann.

%Anteile der Informations- bereiche, denen volles Ver- trauen zugesprochen wird	Nennungen	
	absolut	%
0	6	19,4
1 - 25	4	12,9
26 - 50	7	22,6
51 - 75	7	22,6
75 - 99	4	12,9
100	3	9,7
keine Angabe	1	-
Mittelwert: 48,0 %		

Abb. 4.3.4.3./2: Richtigkeit der DV-Informationen je Unternehmen

%Anteile der Informations- bereiche, denen Aktualität zugesprochen wird	Nennungen	
	absolut	%
0	4	12,9
1 - 25	3	9,7
26 - 50	5	16,1
51 - 75	8	25,8
75 - 99	4	12,9
100	7	22,6
keine Angabe	1	-
Mittelwert: 59,7 %		

Abb. 4.3.4.3./3: Aktualität der DV-Informationen je Unternehmen

Die so vorgenommene Messung des absolut eingeschätzten Informationsstandes wurde in Analogie zur Zielerreichung, welcher bei schlechter werdender Ausgangssituation größere Verbesserungsmöglichkeiten zugesprochen werden, durch eine re-

%Anteile der Informations- bereiche, in denen eine wesentliche Verbesserung eingetreten ist	Nennungen	
	absolut	%
0	1	3,7
1 - 25	2	7,4
26 - 50	3	11,1
51 - 75	12	44,4
76 - 99	3	11,1
100	6	22,2
keine Angabe	5	-
Mittelwert: 65,9 %		

Abb. 4.3.4.3./4: Relative Entwicklung der Informationsgüte in den Unternehmen

lativierende Kontrollmessung ergänzt. Dazu wurde mit einer 5-teiligen Skala (wesentlich, wenig schlechter, gleich, wenig, wesentlich verbessert) an den schon beschriebenen 8 Meßstellen die Güte der Information im Vergleich zur Situation vor dem IPPS-Einsatz erhoben. Es ergaben sich ähnlich schiefe Verteilungen mit dem Schwerpunkt "stark verbessert". Nach der analogen Aggregation finden sich die in Abb. 4.3.4.3./4 gezeigten Unternehmenswerte. Die drei dargestellten Größen gehen als Indikatoren des Informationsstandes in die Überprüfung der Wirkungszusammenhänge ein. Es wird darauf hingewiesen, daß das Auszählen einer Ausprägung bei mehrstufigen Skalen prinzipiell als kritisch anzusehen ist. Die hier vorliegenden schiefen Verteilungen und die erhebungstechnisch notwendige Differenzierung haben im vorliegenden

Fall zu dieser Anwendung geführt. Zur Kontrolle wurde die "eigentlich unzulässige" Aggregation der 8 Meßstellen über Mittelwertbildung mitgeführt; die später präsentierten Ergebnisse wurden auch mit diesen Größen erzielt.

4.3.5. Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß

Die vorhergehenden Ausführungen behandelten die Kontextfaktoren (z.B. die Unternehmensgröße), die Einführung der Standardsoftware mit den verschiedenen Anpassungsprozessen sowie den zum Befragungszeitpunkt erreichten IPPS-Ausbauzustand. Jeder dieser Größen können unterschiedliche Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß zugesprochen werden (vgl. Abb. 4.3.5./1).

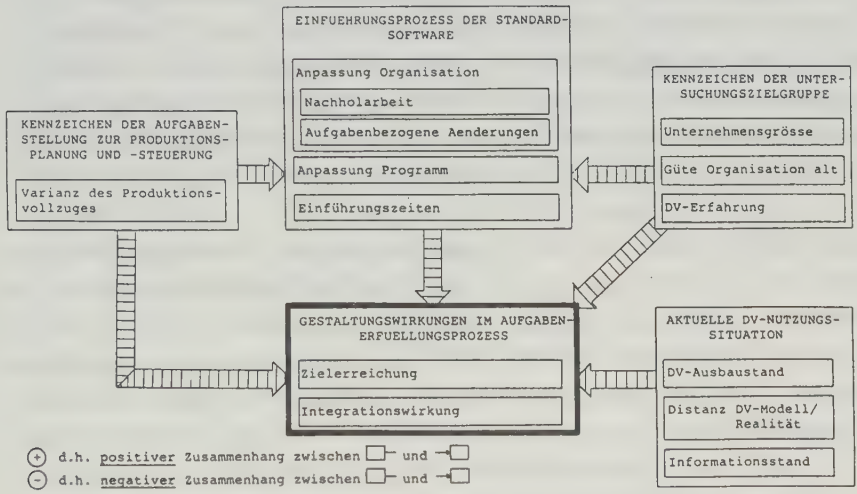


Abb. 4.3.5./1: Stellung der Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Untersuchungsbezugsrahmen

Die interessierenden Einsatzwirkungen der Standardsoftware

stellen dabei die Verbesserungen der Zielerreichungen, die mit dem DV-Einsatz angestrebt wurden, sowie die mögliche Entfaltung von Integrationspotentialen der DV-Anwendung dar. Die nächsten zwei Abschnitte beschäftigen sich mit der weiteren Präzisierung dieser Dimensionen und der Darstellung der vorgefundenen Ergebnisse.

4.3.5.1. Zielerreichung

Die folgenden Ausführungen befassen sich mit der Konzeptualisierung der mit dem DV-Einsatz einhergehenden Veränderung der Zielerreichungen, welche mit der Einführung der betrachteten Standardsoftware durch das Unternehmen bzw. dessen Entscheidungsträger angestrebt wurden. Die damit angezielte, vergleichende Analyse der Nutzeffekte des DV-Einsatzes ist mit einer Vielzahl von Problemen verbunden (z.B. Zurechenbarkeit, Quantifizierbarkeit, Datenerfassung), wobei diese bei der Analyse integrierter DV-Anwendungen und der damit verbundenen Betroffenheit unterschiedlicher Benutzergruppen verstärkt auftreten (vgl. Anselstetter 1984, S. 10 ff.).

Betrachtet man die in der Literaturanalyse diskutierten Ansätze (vgl. 3.3.), so werden unterschiedliche Formen der Handhabung dieses Problems deutlich. Häufig wird die Zielerreichung anhand von subjektiven Einschätzungen der Befragten erhoben, wobei eine Aufteilung des globalen Zieles in verschiedene Dimensionen berücksichtigt wird (vgl. z.B. Kubicek 1975 b, S. 333 ff.; Schmelter 1977, S. 221 ff.; Ellinger u.a. 1978, S. 176 ff.). Je nach Spezialisierungsgrad der Untersuchung werden dabei allgemeine Kategorien (z.B. Effizienz, Arbeitsmoral, Anpassungsfähigkeit; vgl. Kubicek 1975 b, S. 334) oder betriebsspezifische Zieldimensionen (z.B. Kapazitätsauslastung, Termineinhaltung; vgl. Ellinger u.a. 1978, S. 179) unterschieden.

Eine andere Variante stellt die Konstruktion eines aggregierten Gesamtmaßes (z.B. für die Effizienz von Reorganisationsprozessen) dar, wobei die globale Größe in einzelne Dimensionen zerlegt wird (z.B. Problembewältigung, Schwierigkeit), welche selbst anhand einzelner Indikatoren gemessen werden (vgl. Knopf u.a. 1976, S. 44 ff.; Kratzer 1980, S. 207 ff.). Als Indikatoren können dabei subjektive Einschätzungen wie auch zu erhebende Tatbestände dienen.

In den ingenieurwissenschaftlichen Ansätzen wurde eine bewußte Einengung des Untersuchungsbereiches und der zu betrachtenden Zieldimensionen (z.B. Durchlaufzeit, Kapitalbindung) vorgenommen, um eine Zurechenbarkeit von Kosten und Nutzeffekten zu den getroffenen Maßnahmen zu erreichen und über eine somit mögliche monetäre Bewertung des Nutzens zu Wirtschaftlichkeitsaussagen zu gelangen (vgl. 3.3.2.5.).

Bei einer Prüfung der Verwendbarkeit der dargestellten Vorgehensweisen muß weiterhin beachtet werden, daß angestrebte Zielsetzungen bei der hier betrachteten Unternehmensgrößenklasse häufig nicht transparent sind (vgl. z.B. Ellinger u.a. 1978 a, S. 43 f.) und die Art der jeweils verfolgten Ziele von vielen Faktoren abhängig ist (z.B. Beschäftigungssituation/Kapazitätsauslastungsziele; vgl. z.B. Vortherms u.a. 1977, S. 29 f.).

Aufgrund der geschilderten Problemsituation wurde folgende Vorgehensweise gewählt. Einer Einengung des Untersuchungsbereiches stand die Forschungszielsetzung entgegen, wonach die Wirkungen der Standardsoftware in möglichst unterschiedlichen Einsatzbedingungen analysiert werden sollte. Um die Vielzahl der damit möglichen, unterschiedlichen Zielsetzungen in den einzelnen Unternehmen zu berücksichtigen, wurde anhand einer Literaturanalyse ein Katalog mit 21 Zielen, deren Verbesserung in anderen Fällen durch den DV-Einsatz angestrebt bzw. schon realisiert wurde, zusammengestellt (vgl.

dazu insbesondere Anselstetter 1984, S. 91 ff.; Ellinger u.a. 1978 a, S. 62 ff.; Mertens u.a. 1981, S. 35 f.; sowie die zitierte ingenieurwissenschaftliche Literatur in 3.3.2.1. und 3.3.2.3.).

Die einzelnen Ziele können dabei anhand der folgenden Oberbegriffe strukturiert werden (vgl. Kurpicz 1985, S. 85 ff.):

- Materialwesen
(z.B. Vereinfachung der Inventur)
- Terminwesen
(z.B. Verbesserung der Termintreue, steuerbare Lieferbereitschaft)
- Kapazitätswesen
(z.B. Verbesserung der Kapazitätsauslastung, Information über Losgrößenbildung)
- Organisatorische Aspekte
(z.B. geschlossene Bestandsführung durchsetzen, Verringerung der Improvisation, Kompetenzen deutlicher)
- Informationsbereich
(z.B. Übersicht über Aufträge, Rückstände, Kapazitäten gewinnen)
- Sonstige Aspekte
(z.B. Personalkosteneinsparung, Verbesserung der Transparenz)

Der so aufgestellte Katalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; auch konnten Überschneidungen der einzelnen Kategorien aufgrund des bewußt gewählten Schlagwortcharakters der Bezeichnungen nicht verhindert werden. Neben den 21

Zielkarten erhielt der Befragte die in Abb. 4.3.5.1./1 gezeigten Vorlage zur Kennzeichnung der einzelnen Zielkomponenten.

- 0 Zur Zeit keine angestrebte Zielsetzung
- 1 Zielerreichung stark verbessert (Nachweis)
- 2 Zielerreichung teilweise verbessert (Nachweis)
- 3 Zielerreichung nicht verbessert,
aber Mittel/Wege sind jetzt vorhanden
- 4 Keine Verbesserung durch DV-Einsatz in Sicht

Abb. 4.3.5.1./1: Vorlage zur Erfassung der Zielerreichung

Die anfänglich geplante Erfassung der bereits realisierten Zielverbesserungen ohne die Differenzierung in "teilweise" bzw. "stark" wurde schon während der Pretests in die abgebildete Form umgeändert (vgl. auch 4.3.4.3), da nur so dem Differenzierungsbedürfnis der Befragten entsprochen werden konnte. Die konstruktionsmäßig vorgesehene Aggregation zu einem Gesamtmaß durch Summenbildung der einzelnen Zielverbesserungen wird dadurch nicht beeinträchtigt.

In 7 Fällen wurden von den Befragten weitere Zielsetzungen und deren Verbesserungen genannt:

- Ermöglichung einer Kostenkontrolle je Kapazitätsstelle (1)
- Aufbau der Verknüpfungen von Material und Auftrag (1)
- Kostensenkung bei den Produkten durch Information über die Kostenstruktur (4)
- EDV als notwendige Voraussetzung für eine moderne Unternehmensführung (1)

Die Aufforderung "(Nachweis)" auf der Antwortvorlage führte je Zielverbesserung automatisch zur gewünschten Erläuterung, welche besonders im wenig quantifizierbaren Bereich das bisher aufgebaute Verständnis abrundete (z.B. eindeutige Kompetenzen: "Der ehemalige Terminjäger stellt nun etwas dar!").

Die Anzahl der aktuell mit IPPS angestrebten Zielsetzungen gibt Abb. 4.3.5.1./2 wieder.

Anzahl Ziele je Unternehmen	Nennungen	
	absolut	%
< 5	1	3,1
6 - 10	10	31,3
11 - 15	16	50,0
16 - 20	5	15,6
Mittelwert: 11,8 Ziele		

Abb. 4.3.5.1./2: Anzahl der aktuell angestrebten Zielsetzungen je Unternehmen

Anzahl stark verbesserter Zielerreichungen je Unternehmen	Nennungen	
	absolut	%
0	1	3,1
1 - 2	7	21,9
3 - 4	12	37,5
5 - 7	6	18,8
8 - 10	4	12,5
10 - 15	1	3,1
15 - 20	1	3,1
Mittelwert: 4,7 stark verbesserte Zielerreichungen		

Abb. 4.3.5.1./3: Anzahl der stark verbesserten Zielerreichungen je Unternehmen

Es ist darauf hinzuweisen, daß die Anzahl der Zielsetzungen theoretisch vom Ausbaustand abhängig sein kann und somit bei der statistischen Analyse zu berücksichtigen ist. In Ergänzung zur Gesamtzahl zeigt Abb. 4.3.5.1./3 die Verteilung der je Unternehmen durch den Standardsoftwareeinsatz stark verbesserten Zielerreichungen.

Ziel	Anzahl Anwender, welche starke Verbesserungen erzielt haben
Verbesserung des Überblicks über die Lagerbestandsentwicklung	13
Vereinfachung der Inventur	13
Verbesserung der Übersicht über den Stand der Aufträge	12
Geschlossene Bestandsführung durchsetzen	10
Verbesserung der Transparenz	10
Verringerung der Improvisation	10
Schnelle Kostenermittlung von Aufträgen	9
Einfache Erstellung der nötigen Arbeitsformulare	9
Verringerung der Bestände an un- fertigen, fertigen Erzeugnissen	8
Erhöhung der Übersicht über die Kapazitätsauslastung	8
Verantwortung/Kompetenzen deut- licher	8

Abb. 4.3.5.1./4: Art der häufig stark verbesserten Ziele
(Auszug; zu den einzelnen Verteilungen vgl.
Kurpicz 1985, S. 85 ff.)

Betrachtet man die am häufigsten stark verbesserten Ziele inhaltlich, so ergibt sich die in Abb. 4.3.5.1./4 vorzufindene Reihung.

Diese Zielerreichungen zeigen deutlich, daß überwiegend Informationsziele (z.B. Transparenz, Übersicht) verbessert wurden und einige organisatorische Voraussetzungen (als Ziel deklariert) durch den DV-Einsatz realisiert werden konnten. Häufig in der Literatur diskutierte Ziele (z.B. Bestandssenkungen, Kapazitätsauslastungen, Durchlaufzeiten) folgen erst mit Abstand.

4.3.5.2. Integrationswirkung

Integrierte Datenverarbeitung ermöglicht unterschiedliche Rationalisierungswirkungen (vgl. 2.2.1.). Neben einer effizienten, redundanzfreien Informationsverarbeitung sowie der Schaffung einer Basis für die Nutzung moderner betriebswirtschaftlicher Konzeptionen werden ihr zusätzlich Organisationspotentiale zugeschrieben, welche als quasi-organisatorische Gestaltungsmittel im Aufgabenerfüllungsprozeß wirken. Betrachtet man dazu integrierte Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung, welche ein am Sukzessivplanungskonzept orientiertes, bewährtes Ablaufkonzept in sich birgt, gleichzeitig die durch häufig unzureichende Organisationsstrukturen gekennzeichneten kleinen und mittleren Unternehmen (vgl. 2.3.), so stellt sich die Frage nach den zu erwartenden organisatorischen Einsatzwirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß. Unterschiedliche Richtungen sind dazu diskutiert worden. Einerseits wurde von einer Substitution persönlicher Koordinationsmechanismen und einer verringerten Abhängigkeit (besonders) zu anderen Abteilungen berichtet; in anderen Fällen wurde das Gegenteil festgestellt (vgl. 3.3.1.2.). Andere Ansätze knüpften die Wirkungsentfaltung an bestimmte Ausprägungen der technologischen Produktionsstruk-

tur (vgl. 3.3.3.).

Die zur Argumentation genutzten Dimensionen

- Koordinationsbedarf und
- Kommunikation

bilden die im weiteren zu präzisierenden Begriffe. Dabei ist sinnvollerweise auf die Indikatoren zurückzugreifen, welche (bei kleinen Stichproben) zu den genannten Ergebnissen geführt haben, und diese sind einer breiten Prüfung zu unterwerfen. Die ausgewählten Indikatoren wurden in Form der schriftlichen Befragung bei den Mitarbeitern der bisher charakterisierten Unternehmen erhoben (vgl. 4.1.1.). Um eine möglichst weitgehende Mitarbeit der Befragten sicherzustellen, wurde eine sehr restriktive Auswahl aus der Vielzahl der vorliegenden Indikatoren ausgewählt (vgl. Kubicek 1975 b, S. 282 ff.; Schmelter 1977, S. 181 ff.). Die Messung der Indikatoren erfolgte den vorangehenden Untersuchungen entsprechend anhand der folgenden 5-teiligen Skala:

wesentlich verringert	ein wenig verringert	gar nicht verändert	ein wenig gestiegen	wesentlich gestiegen
1	2	3	4	5

Die Ergebnisdarstellung gliedert sich in die Bereiche Kommunikation und Koordinationsbedarf. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt unter Angabe der Erläuterungen und Fragestellungen des verwendeten Fragebogens (vgl. Kurpicz 1985, S. 89 ff.):

"Alle folgenden Fragen beziehen sich auf mögliche Änderungen in Ihrem Arbeitsbereich n a c h Einführung des IPPS im Vergleich zur Situation vorher.

Wählen Sie bitte jeweils eine der folgenden Auswahlnummern zur Beantwortung dieser Fragen."

Kommunikation:

"Wie hat sich die Anzahl der notwendigen Besprechungen mit Vorgesetzten bzw. Untergebenen geändert?"

Code:	1	2	3	4	5	keine Angabe
-------	---	---	---	---	---	-----------------

Nennungen:

absolut	8	41	122	42	16	15
%	3,5	17,9	53,3	18,3	7,0	-

"Wie hat sich die Anzahl der notwendigen Besprechungen mit Mitarbeitern der gleichen Abteilung geändert?"

Code:	1	2	3	4	5	keine Angabe
-------	---	---	---	---	---	-----------------

Nennungen:

absolut	13	37	100	61	16	17
%	5,7	16,3	44,1	26,9	7,0	-

"Wie hat sich die Anzahl der notwendigen Besprechungen mit Mitarbeitern anderer Abteilungen geändert?"

Code:	1	2	3	4	5	keine Angabe
-------	---	---	---	---	---	-----------------

Nennungen:

absolut	26	49	76	57	21	15
%	11,4	21,4	33,2	24,9	9,2	-

"Wie hat sich Ihr Wissen über Abläufe in anderen Abteilungen geändert?"

Code	1	2	3	4	5	keine Angabe
Nennungen:						
absolut	7	18	85	87	33	14
%	3,0	7,8	37,0	37,8	14,3	-

"Wie hat sich Ihr Interesse an den Vorgängen in anderen Abteilungen geändert?"

Code:	1	2	3	4	5	keine Angabe
Nennungen:						
absolut	4	4	88	94	40	14
%	1,7	1,7	38,3	40,9	17,4	-

Koordinationsbedarf:

"Wie hat sich die Auswirkung von Störungen in anderen Abteilungen auf Ihren Bereich geändert?"

Code:	1	2	3	4	5	keine Angabe
Nennungen:						
absolut	8	33	90	64	33	16
%	3,5	14,5	39,5	28,1	14,5	-

"Wie hat sich das Ausmaß der notwendigen Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen geändert?"

Code:	1	2	3	4	5	keine Angabe
Nennungen:						
absolut	6	26	71	76	50	15
%	2,6	11,4	31,0	33,2	21,8	-

Eine erste, globale Betrachtung der Ergebnisse zeigt, daß die beiden diskutierten Wirkungsrichtungen auch in der hier betrachteten Stichprobe vorzufinden sind. Besonders deutlich wird dies im Bereich der Kommunikation mit Mitarbeitern anderer Abteilungen; es ist eine fast gleichgewichtige Verteilung auf die Grobkategorien "verringert" (Ausprägung 1 und 2), "keine Veränderung" sowie "gestiegen" (Ausprägung 4 und 5) festzustellen. Bei den Besprechungen mit Mitarbeitern der gleichen Abteilung und Vorgesetzten bzw. Untergebenen werden zunehmend häufiger keine Veränderungen festgestellt; die Streuung in beide Wirkungsrichtungen bleibt jedoch bestehen. Ein anderes Bild zeigt sich für das Interesse an und das Wissen über andere Abteilungen. Die überwiegende Zahl der DV-Nutzer hat eine Steigerung wahrgenommen; Verringerungen werden nur in seltenen Fällen festgestellt. Bei den Dimensionen des Koordinationsbedarfes ergibt sich ebenfalls eine Streuung in beide Richtungen, wobei jedoch das Schwergewicht im Bereich der Steigerungen liegt; dies wird beim Ausmaß der notwendigen Zusammenarbeit besonders deutlich, wo 55 % der DV-Nutzer von einer Zunahme berichten. Eine detaillierte Diskussion der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Indikatoren wird bei der Überprüfung der Untersuchungshypothesen vorgenommen.

Den Abschluß der schriftlichen Befragung auf der Individual-ebene bildete eine Einschätzung der Qualität der IPPS-Infor-

mation im speziellen Arbeitsbereich des DV-Nutzers. Die Bewertung orientierte sich an der Verwendbarkeit. 63,8 % der Befragten stufte die Information als "sehr gut verwendbar" ein; 34,9 % als "bedingt". Nur in 3 Fällen wurde berichtet, daß die Informationen nicht verwendbar sind.

4.3.6. Kennzeichen der Individualebene

Vergleichbar zur Kennzeichnung der untersuchten Unternehmen durch die Größe und die produktionstechnische Aufgabenstellung wird in diesem Abschnitt eine Charakterisierung der 244 Teilnehmer der Mitarbeiterbefragung vorgenommen. Als relevante Faktoren wurden

- die Intensität des DV-Kontaktes,
- die technische Kommunikationsform,
- die inhaltliche Art der Kommunikation sowie
- die hierarchische Stellung

erarbeitet (vgl. 3.3.1.2.). Die Intensität des DV-Kontaktes wurde anhand der durchschnittlichen Wochenstunden erfaßt, in welchen der Befragte im Rahmen seiner Aufgabenerfüllung mit Listen, DV-Formularen bzw. mit Terminalarbeit konfrontiert wird. Als Mittelwert ergaben sich 18,0 Stunden, wobei die Spannweite von weniger als 5 bis zu mehr als 40 Stunden reicht (vgl. Kurpicz 1985, S. 88). Bei der technischen Kommunikationsform interessierte die Unterteilung in Listen-/Formulararbeit bzw. Terminalarbeit, wobei für die zweite Nennung ein durchschnittlicher %-Anteil von 59 % festgestellt wurde. Allgemein überwiegt die Kombination der beiden technischen Kommunikationsformen bei den Befragten; nur in 21,3 % der Fälle wird ausschließlich die eine oder die ande-

re Form genutzt (vgl. Kurpicz 1985, S. 88). Die inhaltliche Art des DV-Kontaktes ist aus Abb. 4.3.6./1 zu ersehen. Bei der Frage nach der Art Tätigkeit ordneten sich 37,3 % der Befragten der Kategorie Abteilungs-/Gruppenleiter zu, 50 % zu den Sachbearbeitern sowie 12,7 % zum Bereich "Sonstiges".

Art des DV-Kontaktes	Nennungen	
	absolut	%
überwiegend Eingabe	63	26,9
gleichviel Eingabe/Abruf	84	35,9
überwiegend Abruf	87	37,2
keine Angabe	10	-

Abb. 4.3.6./1: Art des DV-Kontaktes (Kurpicz 1985, S. 89)

5. Empirische Überprüfung des Untersuchungsbezugsrahmens

Die im 4. Kapitel erarbeiteten instrumentellen Grundlagen werden nun zur Überprüfung der im Bezugsrahmen formulierten Wirkungszusammenhänge herangezogen. In einem ersten Schritt ist dazu eine Auswertungsstrategie zu konzipieren, welche als Leitfaden für eine strukturierte Analyse der vermuteten Abhängigkeiten dient.

5.1. Auswertungsstrategie

Als Zielsetzung der statistischen Analyse des Untersuchungsbezugsrahmens können die folgenden Komponenten genannt werden (vgl. Müller-Böling 1978, S. 195):

- Überprüfung der Stärke des Einflusses von erarbeiteten Faktoren auf die abhängigen Variablen.
- Aufdecken möglicher Scheinbeziehungen sowie Bestimmung des relativen Gewichtes einzelner Faktoren bei der Erklärung von abhängigen Variablen.

Die Vielzahl der vorliegenden Variablen und die dadurch erzeugte Komplexität bedingen eine strukturierte Vorgehensweise zur Erarbeitung der gewünschten Aussagen. Vorliegenden explorativen Studien entsprechend geschieht dies in einer stufenweisen, sukzessiv aufbauenden Form (vgl. z.B. Müller-Böling 1978, S. 195 ff.; Lientz u.a. 1980, S. 206 f.; Wiesweg 1983, S. 229 ff.).

In einer ersten Stufe werden bivariate Zusammenhänge zwischen den einzelnen erklärenden Variablen (z.B. Unternehmensgröße und DV-Erfahrung) sowie deren Einflüsse auf die

abhängigen Variablen untersucht. Soweit nicht anders gekennzeichnet, wird dazu die Produkt-Moment-Korrelation (Pearson's r) verwendet (vgl. Kriz 1973, S. 216 ff.). Der Koeffizient r dient dabei zur Darstellung der Stärke des Zusammenhangs; auf die Darstellung der einzelnen Tabellen muß aus Platzgründen verzichtet werden.

Bestehende Zusammenhänge zwischen unabhängigen Variablen bieten auf der zweiten Stufe einen Ansatzpunkt zur Analyse von Scheinzusammenhängen. Die Verwendung partieller Korrelationskoeffizienten (vgl. Kriz 1973, S. 248 ff.) ermöglicht dabei die Überprüfung der totalen Korrelation (Pearson's r) zweier Variablen durch eine Kontrollvariable, deren Wirkung rechentechnisch konstant gehalten wird (trivariate Zusammenhangsanalyse; Anmerkung: theoretisch besteht auch die Möglichkeit der gleichzeitigen Verwendung mehrerer Kontrollvariablen).

Auf der dritten Stufe wird mittels multivariater statistischer Verfahren versucht, Aussagen unter simultaner Berücksichtigung von mehr als drei Variablen zu überprüfen. Soweit unter den beschriebenen statistischen Restriktionen sinnvoll einsetzbar (vgl. 4.1.4.), wird die multiple lineare Regression benutzt, welche Aussagen über das relative Gewicht einzelner unabhängiger Variablen bei der Erklärung einer abhängigen Größe ermöglicht. Als weiteres multivariates Verfahren ist die Clusteranalyse hinzuzuziehen, welche bereits bei der Analyse der in der Stichprobe vorliegenden produktionstechnischen Strukturen genutzt wurde (vgl. 4.3.2.1.2.).

Die somit definierte formale Vorgehensweise ist wie folgt auf die Struktur des Untersuchungsbezugsrahmens (vgl. Abb. 3.4.1./6) übertragbar. Beginnend werden die Zusammenhänge zwischen den Kontextfaktoren (z.B. Unternehmensgröße, Aufgabenstellung) und den Komponenten des Einführungsprozesses (z.B. Anpassung Organisation bzw. Programm) analysiert. Da-

rauf aufbauend wird die Einführungszeit als zu erklärende Größe betrachtet, wobei die Kontextfaktoren wie auch die sonstigen Elemente des Einführungsprozesses als Einflußfaktoren herangezogen werden. In einem dritten Schritt stellen die Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes die zu erklärende Variable dar; neben den bisher genannten Faktoren werden zusätzlich die verschiedenen Dimensionen des DV-Ausbaustandes sowie die Individualvariablen als Einflußfaktoren hinzugezogen:

5.2. Erklärung der Anpassungsprozesse

In diesem Abschnitt werden die Wirkungszusammenhänge analysiert, welche die folgenden Elemente des Einführungsprozesses als abhängige Variable einschließen:

- Vor der Systemeinführung geleistete Nachholarbeit (Ersterfassungsaufwand)
- Aufgabenbezogene organisatorische Änderungen (Intensivierung, Verlagerung)
- Programmanpassungen

Einleitend werden die dazu benutzten Indikatoren des Kontextes dargestellt sowie bezüglich bestehender Zusammenhänge analysiert. Abb. 5.2./1 stellt die abhängigen Variablen sowie die zur Erklärung zu nutzenden Kontextfaktoren anhand des Untersuchungsbezugsrahmens dar (vgl. auch Abb. 3.4.2./1 und 3.4.2./2).

5.2.1. Beschreibung der erklärenden Kontextfaktoren

Zur Kennzeichnung der Unternehmensgröße wurden die Gesamtbe-

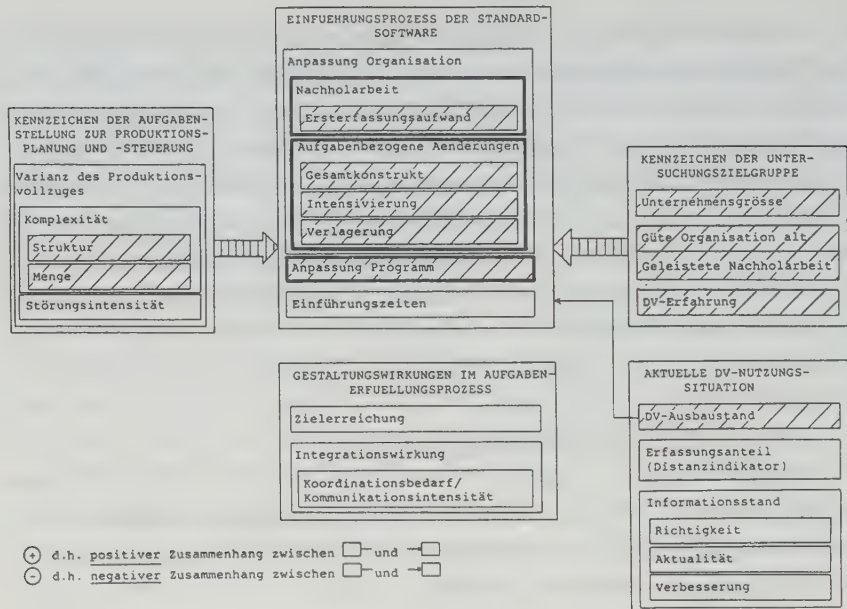


Abb. 5.2./1: Relevante Größen zur Erklärung der Anpassungsprozesse

schäftigten sowie Teilmengen dieser erfasst (z.B. Angestellte/Arbeiter). Diese Teilgruppen von Mitarbeitern konnten bezüglich ihrer Verwendung als Indikator unterschiedlich interpretiert werden (vgl. 4.3.1.1.). So stellt die Anzahl der einzuplanenden und zu steuernden Arbeiter beispielsweise ein Element der Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung dar; die Summe der Angestellten kann als der dazu notwendige Verwaltungsaufwand angesehen werden. Aufgrund dieser Überlegungen wurden in allen folgenden Zusammenhangsuntersuchungen die Summe der Angestellten neben den Gesamtbeschäftigten als Größenkennzeichen an sich mitgeführt. Es ergaben sich dabei immer die gleichen Ergebnisse bezüglich der Wirkungsrichtung; bei der Summe der Angestellten zeigten sich jedoch überwiegend stärkere Zusammenhänge, wobei dies für die Elemente des Einführungsprozesses besonders hervorzuheben ist. Aus diesem Grund wird bei der Darstellung der Übersichtlich-

keit wegen nur die Summe der Angestellten als Indikator für die "Unternehmensgröße" verwendet.

Zur Kennzeichnung der "Güte der alten Organisation" vor der Einführung des IPPS wurde basierend auf der Verwertbarkeit der alten Stammdaten ein Gesamtmaß konstruiert, welches im folgenden genutzt wird (vgl. 4.3.1.3.). An der gleichen Stelle ergab sich die Möglichkeit zur Konstruktion eines Maßes für die bereits geleistete Nachholarbeit, welches ebenfalls anhand der Stammdatenqualität aufgebaut wurde. Diese konstruktionsmäßige Verknüpfung verbietet eine Nutzung dieses Indikators z.B. zur Analyse der Wirkungen der Güte der alten Organisation auf die Nachholarbeit, jedoch bietet sich durchaus eine Verwendung zur Erklärung der Einführungszeiten an. Nur in diesem Zusammenhang ist die Behandlung der "geleisteten Nachholarbeit" als Kontextfaktor an dieser Stelle zu verstehen.

Die "DV-Erfahrung" wird anhand der an verschiedenen Meßstellen im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung untersuchten DV-Unterstützungen vor der Einführung der Standardsoftware charakterisiert (vgl. 4.3.1.2.).

Betrachtet man die Aufgabenstellung der Produktionsplanung und -steuerung, so interessiert hier die "Komplexität" bzw. "Individualität" und das "Mengengerüst". Für die erstgenannte Dimension stehen die clusteranalytisch entwickelten Produktionstypologien bereit (vgl. 4.3.2.1.2.). Für die bei der Einführung benötigte Mengendimension wurde das Maß "erfaßte Menge" konstruiert, welches sich multiplikativ aus den erfaßten Mengenangaben (z.B. Anzahl Lagerartikel) und dem aktuellen Erfassungsgrad (z.B. %-Anteil der erfaßten Lagerartikel) zusammensetzt.

Der zum Befragungszeitpunkt erreichte (meist unterschiedliche) Stand der DV-Nutzung muß berücksichtigt werden, um da-

durch bedingte Effekte, welchen theoretisch begründbar ein Einfluß auf die zu analysierenden Wirkungen zugesprochen werden kann, kontrollieren zu können. Die Größen "DV-Ausbau-stand Funktionen" sowie "Bereiche" wurden in allen Analysen mitgeführt (vgl. 4.3.4.1.). Es ergaben sich die gleichen Ergebnisse, wobei die Verwendung des funktionalen, d.h. intensitätsmäßigen DV-Ausbauzustandes zu höheren Korrelationen führte und somit für die folgenden Darstellungen genutzt wird.

In Abb. 5.2.1./1 sind nun die Korrelationen zwischen den Variablen, welche zur Kennzeichnung der Untersuchungszielgruppe herangezogen werden, dargestellt.

	Güte Organi- sation alt	Geleistete Nachholar- beit	Unternehmens- größe	DV-Er- fahrung
	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	-	(-0,75***)	0,53**	0,65***
(2)		-	-0,42**	-0,53**
(3)			-	0,45**
(4)				-

Abb. 5.2.1./1: Korrelationen zwischen den Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe (n = 28)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Der Zusammenhang zwischen der Güte der alten Organisation und der geleisteten Nachholarbeit wurde nur aus Vollständigkeitsgründen aufgenommen; eine Interpretation muß immer die konstruktionsmäßige Verknüpfung berücksichtigen.

Der argumentativ genutzte Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße sowie der zunehmenden Standardisierung und Formalisierung findet sich in der positiven Korrelation des Größenindikators und der Güte der alten Organisation wieder, welche hier direkt durch die Verwertbarkeit vorliegender Stammdaten erhoben wurde. Gleiches ist bei der DV-Erfahrung festzustellen. Bereits realisierte DV-Einsätze und die damit erwartbare Formalisierung der betrieblichen Abläufe können zur Erklärung des positiven Zusammenhanges zwischen der DV-Erfahrung und der Güte der alten Organisation herangezogen werden. Die in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung der DV-Nutzung schlägt sich ebenfalls in der hier betrachteten Unternehmensgrößenklasse nieder; das bereits vor der Einführung der betrachteten Standardsoftware realisierte Ausmaß an DV-Unterstützung im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung wächst mit steigender Unternehmensgröße. Für die zuletzt genannten Größen ergibt sich eine negative Korrelation mit der zu leistenden Nachholarbeit, wobei dies inhaltlich (d.h. formalisierte Daten liegen vor) wie auch meßkonstruktionsmäßig (Zusammenhang von "Güte Organisation alt" und "geleisteter Nachholarbeit") plausibel ist. Bei Betrachtung der Stärke der einzelnen Zusammenhänge kann festgestellt werden, daß bezüglich der Ausprägungen dieser Kennzeichen bei den einzelnen Anwendern durchaus verschiedene Kombinationen möglich sind und somit die gleichzeitige Verwendung der einzelnen Faktoren in den Tests sinnvoll erscheint.

Im nächsten Schritt wird der funktionale, d.h. intensitätsmäßige IPPS-Nutzungsstand zum Befragungszeitpunkt hinzugezogen. Hierfür ergibt sich nur bezüglich der Unternehmensgröße von allen bisher diskutierten Faktoren ein Zusammenhang ($r = 0,29 +$), wobei dies der Schwäche der Korrelation entsprechend als Tendenzaussage zu interpretieren ist. Als Gründe für dieses Ergebnis können der teilweise vorgefundene, bewußte Verzicht kleinerer Unternehmen auf eine vollständige

DV-Unterstützung (vgl. 4.3.4.1.) sowie unterschiedliche DV-Ausbaustände, welche durch unternehmensgrößenabhängige Einführungszeitpunkte bedingt sind, genannt werden. Das zweite Argument entspricht dem Gedanken, daß in letzter Zeit zunehmend mehr kleine Unternehmen die Möglichkeit der DV-Unterstützung nutzten; diese Tendenz findet sich auch in der hier betrachteten Stichprobe, wobei die Stärke dieses Zusammenhanges nicht signifikant bezüglich der in dieser Arbeit gesetzten Grenzen ist.

Als letzte Komponente werden nun die Kennzeichen der Aufgabenstellung hinzugezogen. Für den Indikator "erfaßte Menge" ergibt sich dabei ein positiver Zusammenhang zur Unternehmensgröße ($r = 0,51 **$), wobei dies aufgrund der Korrelation der einzelnen Elemente des Mengengerüsts mit den Beschäftigtenzahlen verständlich erscheint (vgl. 4.3.2.2.). Weiterhin ergeben sich Abhängigkeiten zwischen der erfaßten Menge und der DV-Erfahrung ($r = 0,51 **$), der Güte der alten Organisation ($r = 0,34 *$) sowie der geleisteten Nachholarbeit ($r = -0,28 +$), wobei diese jedoch nur über den Zusammenhang dieser Faktoren zur Unternehmensgröße erklärt werden können. Entsprechend durchgeführte partielle Korrelationsanalysen, bei welchen die Wirkungen der Unternehmensgröße kontrolliert werden, führten zum Verschwinden bzw. zur deutlichen Abschwächung der genannten Zusammenhänge. Die Individualität bzw. Komplexität der Aufgabenstellung liegt in Form der Produktionscluster vor. Um mögliche Abhängigkeiten zu allen bisher genannten Faktoren zu überprüfen, wurden die Mittelwerte der einzelnen Variablen je Cluster analysiert. Bei dem hier zur Abgrenzung festgesetzten Signifikanzniveau ergaben sich dabei keine varianzanalytisch relevanten Unterschiede zwischen den Clustern, womit die Komplexität bzw. Individualität der Aufgabenstellung als eigenständiger Einflußfaktor in den folgenden Analysen zu beachten ist.

Zur besseren Übersicht gibt Abb. 5.2.1./2 gesamthaft die zu

beachtenden Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Kontextvariablen, welche den Untersuchungsrahmen für die folgenden Analyse bilden, wieder. Auf die Darstellung bereits aufgezeigter Scheinkorrelationen wird zur besseren Übersicht verzichtet.

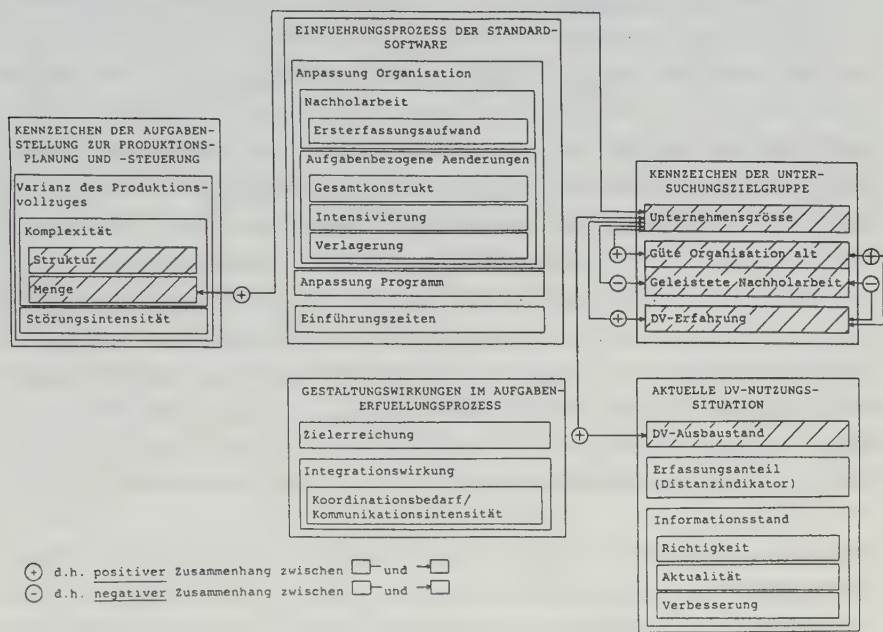


Abb. 5.2.1./2: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zwischen den Kontextfaktoren

5.2.2. Erklärung der Nachholarbeit

Den hier zu betrachtenden Aspekt der Nachholarbeit stellt der vor der eigentlichen Einführung geleistete Erfassungsaufwand dar. Dieser wurde in Mannwochen je Stammdatenbereich erfaßt, wobei durch Summenbildung über diese Bereiche ein Gesamtmaß konstruiert wurde (vgl. 4.3.3.1.1.).

Zur Erklärung der zu leistenden Nachholarbeit wurden die folgenden Wirkungszusammenhänge formuliert (vgl. Abb. 3.4.2./1):

Mit zunehmender Güte der alten Organisation,
Unternehmensgröße,
DV-Erfahrung

sinkt die zu leistende Nachholarbeit.

Die Überprüfung der Hypothese ist durch den Faktor "erfaßte Menge" zu ergänzen, um somit Wirkungen, welche durch einen unterschiedlichen IPPS-Ausbaustand bedingt sind (z.B. nur Artikeldaten vs. zusätzlich Stücklisten, Operationspläne), kontrollieren zu können. Gleichzeitig wird so eine analytische Trennung der rein mengenmäßigen Größe einer Unternehmung von ihrer organisatorischen Größe und den damit zusammenhängenden Kennzeichen (z.B. Formalisierung) möglich. Es wäre demnach die "triviale" Hypothese hinzuzufügen, daß mit zunehmendem Mengengerüst der Erfassungsaufwand steigt.

Berechnet man die entsprechenden Korrelationskoeffizienten, so zeigt sich ausschließlich ein positiver Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und der durch den Ersterfassungsaufwand gemessenen Nachholarbeit ($r = 0,33 *$). Es ist zu betonen, daß die "triviale" Hypothese der Mengenentwicklung ebenfalls nicht bestätigt werden kann. Diese zumindest überraschenden Ergebnisse regen eine intensivere Betrachtung an.

Die Nichtbestätigung der Mengenwirkung führt zurück zu dem bei der Konzeptualisierung der Nachholarbeit diskutierten Aspekt der Änderung der Einführungsstrategie bei der Implementierung von DV-Systemen zur Produktionsplanung und -steuerung (vgl. 4.3.3.1.1.). Der Wandel vollzog sich dabei von einer detaillierten Überarbeitung der benötigten Stamm-

daten vor der Betriebsaufnahme des DV-Systems hin zu einer Schaffung der Mindestvoraussetzungen mit sofortiger Systemnutzung und laufender Überarbeitung der notwendigen Datenbestände. Bei der hier vorgenommenen Operationalisierung wurde der "laufende" Überarbeitungsaufwand aus erhebungstechnischen Gründen bewußt ausgeklammert (Trennungsproblematik zur "normalen" Tätigkeit). Da die zum Befragungszeitpunkt erfaßte Menge zur Prüfung der Hypothese herangezogen wurde, diese jedoch nicht zwingend vor der Systemeinführung erfaßt worden sein mußte, bietet sich die Änderung der Einführungsstrategie als eine Erklärung für die Nichtbestätigung der "trivialen" Mengenwirkung an. Diese Annahme wird durch den an anderer Stelle nachgewiesenen Einfluß der Nachholarbeit auf die Zeitspanne zwischen der Betriebsaufnahme des ersten Teilbereiches und dem Abschluß der Einführung bzw. dem aktuellen Stand gestützt (vgl. 5.3.).

In einem zweiten Schritt ist nun die positive Korrelation zwischen der Unternehmensgröße und der Nachholarbeit in Form des Ersterfassungsaufwandes näher zu analysieren. Dazu sind zunächst die Argumente für den erwarteten negativen Zusammenhang zu kontrollieren. Der mit steigender Unternehmensgröße zunehmenden Standardisierung und Formalisierung, welche ihren Ausdruck beispielsweise in entsprechend vorhandenen Unterlagen zur Durchführung einer Lagerbewirtschaftung finden sollte, wurde eine Verringerung des Aufwandes beim Übergang zur DV-Unterstützung zugesprochen. Der erste Schritt der Argumentation kann aufgrund der vorgefundenen Korrelationen zwischen der Unternehmensgröße und der Güte der alten Organisation bzw. der bereits geleisteten Nachholarbeit als empirisch bestätigt angesehen werden, da die Messung der beiden letzten Größen genau bei der Qualität der vor der Einführung vorhandenen Stammdaten aufsetzte (vgl. Abb. 5.2. 1./1). Es ist somit nach Gründen zu suchen, warum trotz der materiell geringeren Nachholarbeit und auch bei Kontrolle möglicher Mengenwirkungen der Erfassungsaufwand

mit zunehmender Unternehmensgröße steigt. Einen Ansatzpunkt bieten die Ergebnisse der bereits dargestellten Studie zur Effizienz von Reorganisationsprozessen (vgl. 3.3.1.3.). Dort wurde bei Großunternehmen nachgewiesen, daß mit steigender Größe einer Organisation (Hierarchieebenen, Dezentralisation) und zunehmender zeitlicher Streckung der Änderungen die Effizienz von Reorganisationsprozessen abnimmt. Durch Übertragung dieser Ergebnisse auf die hier betrachtete Zielgruppe wurde die an anderer Stelle (vgl. 5.3.) nachgewiesene Hypothese abgeleitet, wonach sich mit steigender Unternehmensgröße die Zeit vom ersten eingeführten DV-Teilbereich bis zum Abschluß bzw. dem aktuellen Stand verlängert. Als Begründung wurde vermutet (vgl. 3.3.1.4.), daß die steigende Standardisierung und Formalisierung tendenziell zu einer Verringerung der Flexibilität führt, wobei dies auch auf unternehmensinterne Anpassungsvorgänge bezogen werden kann. Zur Erklärung des erhöhten Erfassungsaufwandes wäre demnach eine mit steigender Unternehmensgröße einhergehende Aufwandskomponente heranzuziehen, welche allein durch eine allgemein zunehmende Starrheit gegenüber Änderungen begründet wird.

Folgt man dieser Argumentation, so stellt sich die Frage nach den Wirkungen der Faktoren DV-Erfahrung und Güte Organisation auf den Erfassungsaufwand für den Fall, in welchem der Einfluß der Starrheit und der zu ihrer Überwindung mit zunehmender Unternehmensgröße steigende Aufwand kontrolliert wird. Zur Überprüfung dieser Fragestellung wurden die in Abb. 5.2.2./1 gezeigten partiellen Korrelationen berechnet, wobei die Wirkungen der Unternehmensgröße kontrolliert wurden. Die ursprünglich vermuteten Wirkungen der DV-Erfahrung sowie der Güte der alten Organisation können danach als Tendenzaussage bestätigt werden; steigende Ausprägungen dieser Größen bewirken eine Verringerung der sich im Ersterfassungsaufwand manifestierenden organisatorischen Nachholarbeit. Da diese Kennzeichen statistisch korre-

lativ häufig mit zunehmender Unternehmensgröße ihre vermin-
dernde Wirkung entfalten, wird diese durch den stärkeren
Effekt der Unternehmensgröße überkompensiert. Kontrolliert

Partielle Korrelationen mit
dem Erfassungsaufwand

	Unter- nehmens- größe	DV-Er- fahrung	Güte Or- ganisation alt
Kontrolle:			
Unternehmensgröße	X	-0,26+	-0,31+
DV-Erfahrung	0,43**	X	-
Güte Organisation alt	0,40*	-	X

totale Korrela- tionen	0,33*	-	-

Abb. 5.2.2./1: Partielle Korrelationsanalyse zum Erfassungs-
aufwand (n = 28)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

man jeweils die Wirkungen der Güte der alten Organisation
sowie der DV-Erfahrungen, so zeigt sich, daß der Zusammen-
hang zwischen der Unternehmensgröße und dem Erfassungsauf-
wand gegenüber der totalen Korrelation verstärkt wird; d.h.
der Größeneffekt wirkt allein ohne Verminderung durch die in
die entgegengesetzte Richtung wirkenden Faktoren.

Zur Kontrolle der bei der gesamthaften Betrachtung der Un-
ternehmen erzielten Ergebnisse wurde eine Detailanalyse im
Artikeldatenbereich durchgeführt. Bei einer ersten bivaria-

ten Betrachtung konnte der Erfassungsaufwand nur durch die Güte der alten Kosten- bzw. Lagerbewirtschaftungsdaten im Artikelbereich erklärt werden ($r = -0,36 *$ bzw. $r = -0,29 +$). Bei Kontrolle dieser aufwandsmindernden Wirkungen der Güte vorliegender Stammdaten durch partielle Korrelationen ergab sich ein tendenziell aufwandsverstärkender Einfluß der Unternehmensgröße (partiell $r = 0,27 +$), wie er auch bei der aggregierten Betrachtung aller Bereiche vorzufinden war. Einen positiven, jedoch nicht signifikanten Einfluß zeigte dabei auch das dem Artikelbereich zurechenbare Mengengerüst (Lagerartikel, Endprodukte) auf den Artikelerfassungsaufwand. Im Stücklisten- und Operationsplanbereich wurden keine Zusammenhänge zwischen Menge und Erfassungsaufwand vorgefunden. Vielmehr zeigte sich im Stücklistenbereich eine negative Korrelation zwischen dem dort angefallenen Erfassungsaufwand und der Neuerstellungs-/Änderungsintensität in diesem Gebiet ($r = -0,40 *$), woraus zu schließen wäre, daß mit geringerem Produktwiederholungsgrad zunehmend mehr Stücklisten laufend neu erfaßt werden, ohne vorher eine vollständige Übertragung der alten Bestände vorgenommen zu haben. Einige Unternehmen berichteten dazu, daß die alten Unterlagen aufgrund bestehender Ähnlichkeiten mit den neuen Produkten bei der Neuerfassung dienlich sind, jedoch eine vollständige Erfassung dieser zur Nutzung dv-gestützter Kopier-/Mutationsfunktionen nicht lohnend erschien. Die vollzogene Detailbetrachtung verdeutlicht somit auch das Problem, dem Ersterfassungsaufwand eine adäquate Mengengröße gegenüberzustellen, wobei sich diese Zurechenbarkeitsprobleme mit zunehmender Aggregation der Betrachtung verschärfen.

Die bisher geschilderten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen. Die Güte der Organisation vor der Einführung sowie im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung vorliegende DV-Erfahrungen haben eine geringere Nachholarbeit bezüglich der Dimension Ersterfassungsaufwand zur Folge. Treten diese Eigenschaften (wie häufig in der betrachteten

Stichprobe) in größeren Unternehmen auf, so werden sie im allgemeinen überkompensiert durch größenbedingte Kennzeichen, welche einen positiven Einfluß auf den Erfassungsaufwand ausüben. Diese Wirkungen der Unternehmensgröße an sich konnten auch nicht durch die Kontrolle des Mengengerüstes gemindert werden, wobei auf das Problem der Konstruktion einer dem Aufwand entsprechenden Mengengröße hinzuweisen ist. Dennoch ist die allgemeine Nichtbestätigung der "trivialen" Mengen-Aufwands-Hypothese als ein erstes Kennzeichen für die beschriebene Änderung der praktizierten Einführungsstrategien anzusehen und bei der Betrachtung der Einführungszeiten, welche dann direkt die Zeitspanne des "Hineinlebens" in die DV-Nutzung abbildet, wieder aufzunehmen. Abb. 5.2.2./2 zeigt die empirisch vorgefundenen Zusammenhänge,

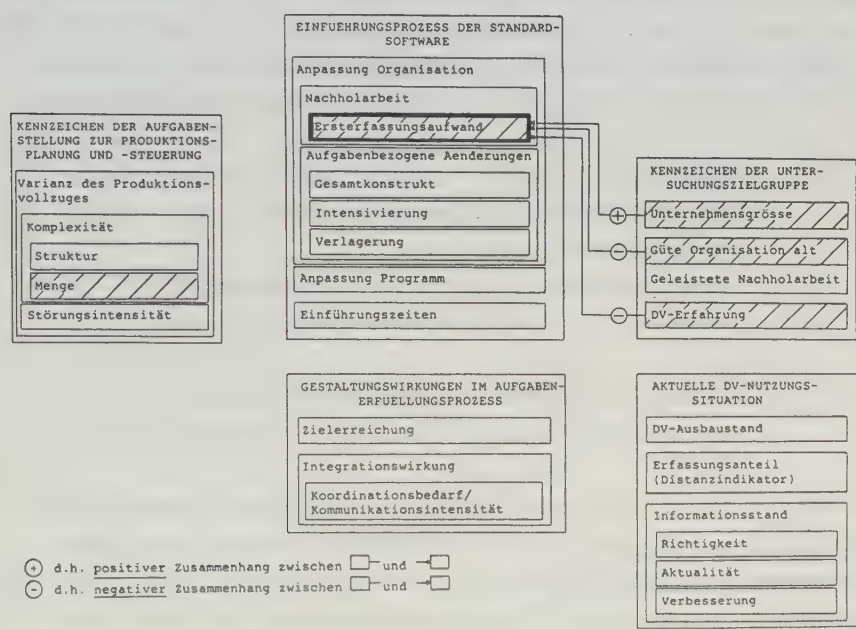


Abb. 5.2.2./2: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zur Nachholarbeit

welche in den weiteren Analysen zu berücksichtigen sind, auf.

5.2.3. Erklärung der aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen

Die aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen wurden über die Analyse von Intensivierungs- und Verlagerungsprozessen in 13 verschiedenen Aufgabenbereichen der Produktionsplanung und -steuerung erhoben. Die Aggregation zu den hier verwendeten Gesamtmaßen erfolgte durch das Auszählen der Stellen, an welchen aufgabenbezogene Änderungen vorgenommen wurden, mit abschließender Relativierung dieser Summengröße anhand der Anzahl der Meßstellen (vgl. 4.3.3.1.2.).

Zur Erklärung der organisatorischen Anpassungsvorgänge wurden die folgenden Untersuchungshypothesen erarbeitet (vgl. Abb. 3.4.2./1):

Mit steigener Unternehmensgröße,
DV-Erfahrung sowie mit
abnehmender Güte der alten Organisation
und sinkender Komplexität der Aufgabenstellung

nehmen die aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen zu.

Zur Kontrolle der unterschiedlichen DV-Ausbaustände wird die funktionale, d.h. die intensitätsmäßige Nutzung des Programmpaketes IPPS herangezogen, da theoretisch mit einer steigenden Anzahl betroffener betrieblicher Teilbereiche eine zunehmende Wahrscheinlichkeit für Änderungen verbunden wird.

Die empirische Überprüfung der Hypothesen wird wie folgt

strukturiert. Zuerst wird das Gesamtkonstrukt "Summe aufgabenbezogene Änderungen" bezüglich der formulierten Wirkungszusammenhänge analysiert. Danach werden die Teilkonstrukte "Intensivierung" und "Verlagerung" bezüglich existierender Besonderheiten untersucht.

Für das Gesamtkonstrukt ergaben sich die in Abb. 5.2.3./1 dargestellten Korrelationskoeffizienten für die zu berücksichtigenden Faktoren. Die vorgefundenen Ergebnisse führen zur deutlichen Bestätigung der Hypothese, welche mit zunehmender Güte der Organisation vor der Einführung der betrachteten Standardsoftware eine Verminderung der organisatorischen Anpassungen verknüpfte. Für den funktionalen DV-Ausbaustand ergibt sich kein Zusammenhang zu der globalen Größe der organisatorischen Änderungen. Die Unternehmensgröße und die DV-Erfahrungen korrelieren negativ mit den Anpassungsvorgängen, was genau dem Gegenteil der vermuteten Zusammenhänge entspricht.

Summe aufgabenbezogener Änderungen mit:	Korrelationskoeffizienten r
Unternehmensgröße	-0,45**
DV-Erfahrung	-0,57***
Güte Organisation alt	-0,70***
DV-Ausbaustand Funktionen	-

Abb. 5.2.3./1: Korrelationsanalyse zur Summe der aufgabenbezogenen Änderungen (n = 28)
($p < 0,01 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Zur weiteren Untersuchung dieser Befunde wurden partielle Korrelationsanalysen durchgeführt, mit welchen überprüft

werden sollte, inwieweit die vorgefundenen Zusammenhänge auf Korrelationen zwischen den Kontextgrößen zurückgeführt werden können. Abb. 5.2.3./2 zeigt die entsprechenden Ergebnisse. Bei der Kontrolle der Wirkungen der Unternehmensgröße und der DV-Erfahrung wird deutlich, daß dies nur eine Abschwächung des totalen Zusammenhanges von der Güte der alten Organisation mit der Summe der aufgabenbezogenen Änderungen zur Folge hat, wobei dies am deutlichsten bei der DV-Erfahrung festzustellen ist. Diese Abschwächungen deuten darauf hin, daß alle drei Variablen die organisatorischen Änderungen in der gleichen Wirkungsrichtung beeinflussen. Die ursprüngliche Hypothese, wonach zunehmende DV-Erfahrung und Unternehmensgröße mit steigenden organisatorischen Anpassun-

Partielle Korrelationen mit der Summe der
aufgabenbezogenen Änderungen

	Unter- nehmens- größe	DV-Erfah- rung	Güte Organi- sation alt	DV-Aus- baustand Funktio- nen
Kontrolle:				
Unternehmens- größe	X	-0,46**	-0,61***	-
DV-Erfahrung	-0,26+	X	-0,53**	-
Güte Organi- sation alt	-	-	X	-

totale Kor- relationen	-0,45**	-0,57***	-0,70***	-

Abb. 5.2.3./2: Partielle Korrelationsanalyse zur Summe der aufgabenbezogenen Änderungen (n = 28)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

gen verbunden wurde, ist somit abzulehnen, wobei gleichzeitig eine Problematisierung des dahinterstehenden Gedankens vorzunehmen ist. Die zunehmenden organisatorischen Änderungen wurden aufgrund erwartbarer Konflikte zwischen den Organisationspotentialen der integrierten Standardsoftware und dem mit steigender Unternehmensgröße und DV-Erfahrung weitgehender ausgeprägten organisatorischen Regelwerk, welches bereits vor Einführung des IPPS existierte, vermutet (vgl. 3.3.1.2.). Die vorliegenden Ergebnisse lassen nun eher darauf schließen, daß das Vorhandensein zunehmend standardisierter und formalisierter Regelungen geringere aufgabenbezogene Änderungen bewirkt. Deutlich wird dies bei der Kontrolle der Wirkungen, welche von der Güte der alten Organisation, deren Messung ja gerade auf der Verwertbarkeit von formalisiert vorliegenden Stammdaten aufbaut, ausgehen: Die vorliegenden (totalen) Zusammenhänge zwischen DV-Erfahrung bzw. Unternehmensgröße und den aufgabenbezogenen Änderungen verschwinden. Betrachtet man somit die Güte der alten Organisation als dominanten Einflußfaktor, so wären die bei der Standardsoftwareeinführung anfallenden aufgabenbezogenen Änderungen bei der betrachteten Unternehmensgröße weitgehend

Aufgabenintensivierung mit:	Korrelationskoeffizienten r
Güte Organisation alt	-0,74***
Unternehmensgröße	-0,52**
DV-Erfahrung	-0,60***
DV-Ausbaustand Funktionen	-0,28+

Abb. 5.2.3./3: Korrelationsanalyse zur Aufgabenintensivierung
(n = 28)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

als eine weitere Dimension der Nachholarbeit aufzufassen.

Im nächsten Schritt werden die einzelnen Komponenten der aufgabenbezogenen Änderungen bezüglich möglicher Besonderheiten bei der Überprüfung der vorab global behandelten Hypothese untersucht. Für die Aufgabenintensivierung ergaben sich die in Abb. 5.2.3./3 dargestellten Zusammenhänge.

Als Unterschied zur Gesamtbetrachtung ergibt sich ein negativer Zusammenhang zwischen dem funktionalen DV-Ausbaustand und der erlebten Aufgabenintensivierung, welche demnach schon bei niedriger Nutzungsintensität der Standardsoftware auftritt. Betrachtet man dazu die Konstruktion des Maßes, so

Partielle Korrelationen mit
der Aufgabenintensivierung

	Unter- nehmens- größe	DV-Er- fahrung	Güte Orga- nisation alt	DV-Aus- baustand Funktio- nen
Kontrolle:				
Unternehmens- größe	X	-0,47**	-0,64***	-
DV-Erfahrung	-0,35*	X	-0,58***	-0,30+
Güte Organisa- tion alt	-	-	X	-0,37*

totale Korre- lationen	-0,52**	-0,60***	-0,74***	-0,28+

Abb. 5.2.3./4: Partielle Korrelationsanalyse zur Aufgabenintensivierung (n = 28)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

bedeutet dies, daß bei wenigen Meßstellen ein relativ hoher Anteil von Intensivierungsnennungen vorgefunden wurde, welcher mit zunehmendem DV-Ausbau sinkt. Zur Kontrolle eines Scheinzusammenhangs, welcher durch die Abhängigkeit von Meßstellen und funktionalem DV-Ausbaustand bedingt sein könnte, wurde der partielle Korrelationskoeffizient zwischen der Intensivierung und dem DV-Ausbau unter Kontrolle der Wirkung der Meßstellen berechnet, wobei die negative Tendenz ($r = -0,23$), wenn auch nicht mehr signifikant, bestehen bleibt. Zur weiteren Analyse wurden partielle Korrelationsanalysen vorgenommen, welche die Abhängigkeiten der Kontextfaktoren untereinander und daraus folgende Wirkungen berücksichtigen können (vgl. Abb. 5.2.3./4).

Die Unterschiede zur globalen Betrachtung (vgl. Abb. 5.2.3./2) zeigen sich ebenfalls beim erreichten funktionalen DV-Ausbaustand. Zwar bleibt die Güte der alten Organisation der dominante Kontextfaktor, jedoch verstärkt sich bei der Kontrolle dieser die negative Korrelation zwischen DV-Ausbaustand und Intensivierung und ist somit als zusätzlicher Einflußfaktor neben den Kennzeichen der Zielgruppe zu berücksichtigen.

Abschließend zur Analyse der organisatorischen Änderung wird die Verlagerung von Aufgabenbereichen betrachtet (vgl. Abb. 5.2.3./5).

Deutlich werden die allgemein schwächeren Zusammenhänge. Als Unterschied zu den zwei vorhergehenden Analysen fällt weiterhin auf, daß über die Wirkungen der Unternehmensgröße schon bei der bivariaten Analyse keine Aussagen möglich sind. Die im weiteren durchgeführten partiellen Korrelationsanalysen erbrachten mit Ausnahme der bekannten Dominanz der Güte der alten Organisation keine weiteren Informationen. Die allgemein schlechtere Erklärung der Aufgabenverlagerung ist wie folgt begründbar.

Aufgabenverlagerung mit	Korrelationskoeffizient r
Güte Organisation alt	-0,44**
Unternehmensgröße	-
DV-Erfahrung	-0,40**
DV-Ausbaustand Funktionen	-

Abb. 5.2.3./5: Korrelationsanalyse zur Aufgabenverlagerung
(n = 27)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Im Gegensatz zur Intensivierung, welche durch die Einführung der Standardsoftware und der Nutzung dort angebotener, früher nicht durchgeführter Funktionen quasi-automatisch angestoßen wird, stellt die Verlagerung eine mehr ergänzende Maßnahme dar, welche genutzt werden kann, jedoch nicht zwingend erfolgt. Es steht im Ermessen des in der Praxis Handelnden, je nach Einschätzung der Situation Aufgabenverlagerungen vorzunehmen oder nicht. Die dennoch vorgefundene Abhängigkeit der Aufgabenverlagerung von der Güte der alten Organisation sowie die gute Erklärung der Summe der aufgabenbezogenen Änderungen durch die Situation vor der Einführung (vgl. Abb. 5.2.3./2) regen eine nähere Betrachtung der Zusammenhänge von Intensivierung und Verlagerung an. Es zeigt sich dabei, daß der durch die DV-Nutzung "erzwungene" Intensivierungsprozeß häufig kombiniert mit der Verlagerung von Aufgabenbereichen auftritt ($r = 0,52 **$). Diese Verknüpfung kann als Grund für die vorgefundene Abhängigkeit von der Aufgabenverlagerung und der Güte der alten Organisation, welche die Intensivierung weitgehend erklärt, herangezogen werden; die dazu durchgeführten partiellen Korrelationsanalysen stützen diese Überlegungen. Folgt man dieser Ar-

gumentation, so stellt die Verlagerung eine analytisch selbstständige Komponente dar, deren Vorkommen als bewußter Gestaltungsakt im Einführungsprozeß im Sinne einer durchdachten Neukonstruktion und einer Abstimmung bestehender Abläufe mit dem Standardsoftwarekonzept interpretiert werden kann.

Die Analyse der Abhängigkeiten von aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen und der Komplexität der Aufgabenstellung orientierte sich an den clusteranalytisch ermittelten Produktionstypologien (vgl. 4.3.2.1.2.). Dies erschien sinnvoll, da die produktionstechnischen Gruppierungen sich bezüglich der bereits nachgewiesenen Einflußfaktoren der orga-

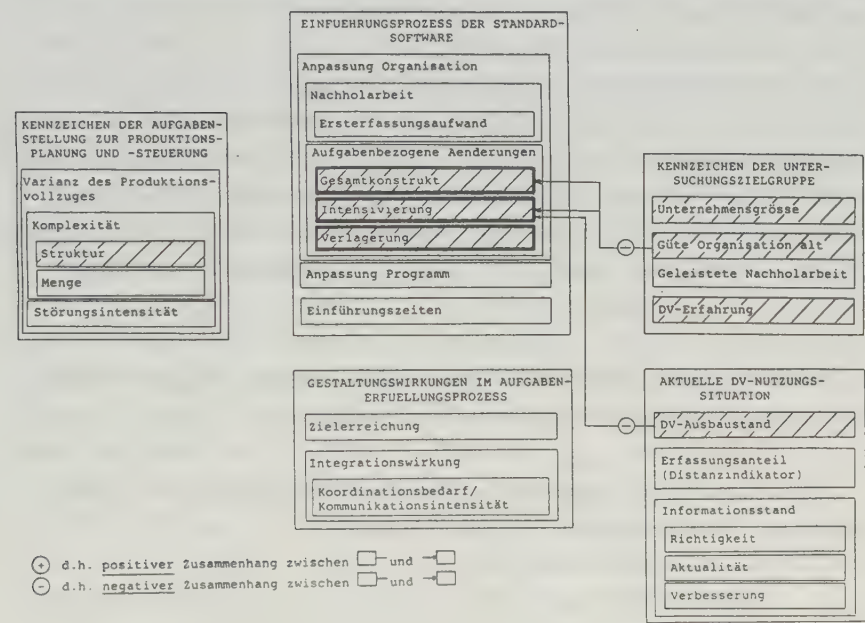


Abb. 5.2.3./6: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zu den aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen

nisatorischen Änderungen nicht unterscheiden. Ein durchgeführter Mittelwertvergleich bezüglich des vorliegenden Anpassungsverhaltens zwischen Cluster 3 (höchste Komplexität) und den restlichen Unternehmen erbrachte keine signifikanten Unterschiede, wobei dies für das Gesamtkonstrukt der aufgabenbezogenen Änderungen wie auch für die Teildimensionen Intensivierung und Verlagerung festzustellen ist. Die formulierte Hypothese, wonach eine niedrige Komplexität der Aufgabenstellung als Wirkungsvoraussetzung für die Durchführung organisatorischer Änderungen im Rahmen der DV-Einführung anzusehen ist, kann somit empirisch nicht bestätigt werden. Abb. 5.2.3./6 ordnet die nachgewiesenen Zusammenhänge zum aufgabenbezogenen organisatorischen Anpassungsverhalten zusammenfassend in den Untersuchungsbezugsrahmen ein.

5.2.4. Erklärung der Programmanpassungen

Die Programmanpassungen wurden durch die dabei angefallenen Kosten sowie die Art der an verschiedenen Funktionen des Softwarepaketes vorgenommenen Anpassungen bzw. Ergänzungen erhoben, wobei der erste Indikator im weiteren verwendet wird (vgl. 4.3.3.2.).

Zur Erklärung der Programmanpassungen wurden folgende Untersuchungshypothesen formuliert (vgl. Abb. 3.4.2./2):

Mit steigender Komplexität/Individualität der
Aufgabenstellung,
Unternehmensgröße,
DV-Erfahrung sowie mit
abnehmenden Anpassungen der Organisation

nehmen die Programmanpassungen zu.

Zur Kontrolle unterschiedlicher DV-Ausbaustände wird die

funktionale Nutzung des Programmpaketes zum Befragungszeitpunkt hinzugezogen. Die Überprüfung der Hypothesen erfolgt bedingt durch die unterschiedlichen Konstruktionsarten der Indikatoren (Cluster, Skalen) in zwei Stufen. Beginnend wird der Bereich der Komplexität/Individualität der Aufgabenstellung behandelt. Danach erfolgt eine Überprüfung der Wirkungen der anderen genannten Faktoren.

Die durch produktionstechnische bzw. branchenspezifische Kennzeichen charakterisierte Individualität der Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung wird häufig als Grund für eine geringe Eignung des Standardsoftwarekonzeptes angesehen (vgl. 3.3.2.4.); eine notwendige Anpassung an den Individualfall wird als Folge erwartet. Die Problematik der Definition von Individualität/Komplexität wurde bereits diskutiert (vgl. 4.3.2.1.2.). Um dennoch eine Prüfung der erarbeiteten Hypothese vornehmen zu können, wurde die folgende Vorgehensweise als sinnvoll angesehen. Die clusteranalytisch ermittelten Produktionstypologien wurden daraufhin untersucht, inwieweit unterschiedliche Programmanpassungen je Teilgruppe festzustellen sind. Dies bot sich an, da die Produktionscluster sich bezüglich der anderen Faktoren, denen ebenfalls ein Einfluß auf die Programmanpassungen zugesprochen werden kann (z.B. Unternehmensgröße), varianzanalytisch nicht unterscheiden. Die Mittelwerte der in den Clustern vorgefundenen Kosten der Programmanpassungen erstreckten sich von 80.000 bis 138.750 Fr. Eine varianzanalytische Überprüfung erbrachte keine signifikanten Unterschiede, was bei den innerhalb der Gruppen vorgefundenen hohen Varianzen verständlich erscheint (z.B. die Standardabweichung für die Gruppe mit der genannten Obergrenze: 210.794). Aufgrund der teilweise geringen Besetzungshäufigkeiten in den Clustern wurde zusätzlich die Gruppe mit den höchsten durchschnittlichen Programmanpassungen gegenüber dem Rest der Stichprobe mit einem Mittelwertvergleich untersucht. Auch hierbei ergab sich kein signifikanter Unter-

schied.

Neben der clusteranalytischen Überprüfung der Untersuchungshypothese wurden in der Literatur genannte Einzelaspekte, welche einen sinnvollen Einsatz von Standardsoftware verhindern sollen (z.B. kombinierte Einzel- und Serienfertigung vgl. 3.3.2.4.), korrelationsanalytisch bezüglich der vermuteten positiven Zusammenhänge untersucht. Auch hierbei ergaben sich keine Zusammenhänge. Aufgrund der so vorgenommenen Prüfungen wird die Untersuchungshypothese, wonach die Individualität/Komplexität der Aufgabenstellung die Anpassungsaufwendungen der Software beeinflusst, für die hier vorliegenden produktionstechnischen Einzelindikatoren sowie die dabei real vorzufindenden Kombinationen dieser in Form der beschriebenen Produktionstypologien abgelehnt.

Im nächsten Schritt werden nun die Unternehmensgröße, die DV-Erfahrung sowie der funktionale DV-Ausbaustand bezüglich ihrer vermuteten Wirkungen auf die Programmanpassungen untersucht. Die dabei vorgefundenen Korrelationskoeffizienten sind Abb. 5.2.4./1 zu entnehmen.

Kosten der Programm- anpassungen mit	Korrelationskoeffizienten r
DV-Erfahrung	0,35*
Unternehmensgröße	0,57**
DV-Ausbaustand Funktionen	0,28+

Abb. 5.2.4./1: Korrelationsanalyse zu den Kosten der Programmanpassung (n = 28)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Die Ergebnisse erbringen, wenn auch mit unterschiedlicher Stärke des Zusammenhanges, eine Bestätigung der Untersuchungshypothese. Die mit zunehmender Unternehmensgröße stärker werdende Ausprägung eines formalisierten organisatorischen Regelwerkes bewirkt die vermuteten größeren Anpassungen seitens der Standardsoftware. Gleiches gilt für die DV-Erfahrung. Der funktionale DV-Ausbaustand zeigt jedoch in Anbetracht der großen Spannweite der hier untersuchten DV-Unterstützungsgrade nur einen sehr geringen Zusammenhang. Zur Berücksichtigung der Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Faktoren wurden die partiellen Korrelationskoeffizienten berechnet (vgl. Abb. 5.2.4./2).

	Partielle Korrelationen mit den Kosten der Programmanpassungen		
	Unter- nehmens- größe	DV-Er- fahrung	DV-Ausbau- stand Funk- tionen
Kontrolle:			
Unternehmens- größe	X	-	-
DV-Erfahrung	0,49**	X	0,27+

totale Korre- lation	0,57**	0,35*	0,28+

Abb. 5.2.4./2: Partielle Korrelationsanalyse zu den Kosten der Programmanpassungen (n = 28)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

Deutlich wird dabei die dominierende Bedeutung der Unternehmensgröße; bei der Kontrolle ihrer Wirkung verschwinden die Korrelationen zwischen DV-Erfahrung bzw. DV-Ausbaustand

und den vorgenommenen Programmanpassungen.

Abschließend ist nun das vermutbare Substitutionsverhältnis von organisatorischen und programmseitigen Anpassungsprozessen zu untersuchen. Bei der Analyse der aufgabenbezogenen Anpassungen wurde festgestellt, daß die Güte der Organisation vor der Einführung der Standardsoftware die entscheidende Einflußgröße darstellt (vgl. 5.2.3.). Gerade im Bereich der aufgabenbezogenen Änderungen, welche als mögliche Abstimmungsmaßnahmen von Organisation und Standardsoftware interpretiert werden können, ergaben sich keine Abhängigkeiten zur Unternehmensgröße. Den mit der Unternehmensgröße steigenden Programmanpassungen stehen keine konkret nachgewiesenen geringeren organisatorischen Änderungen gegenüber.

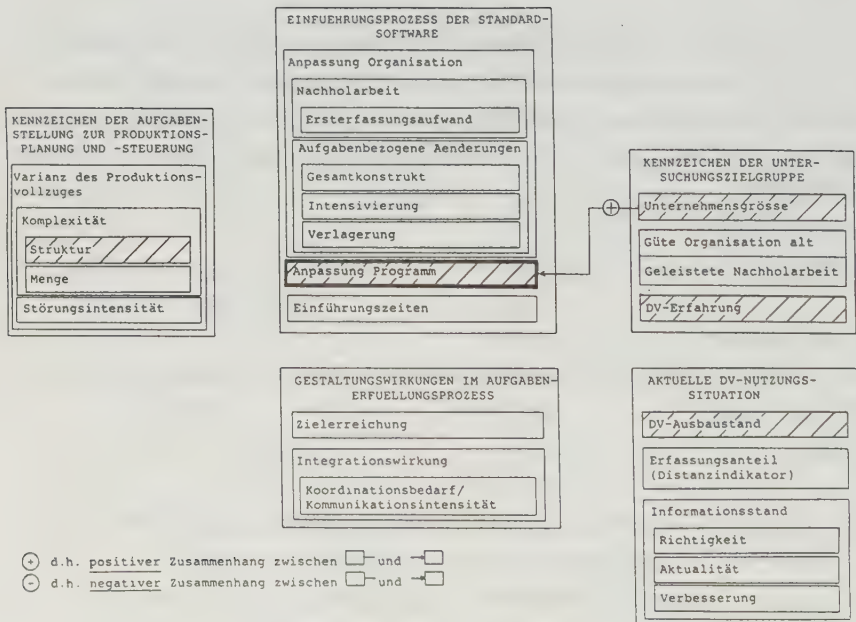


Abb. 5.2.4./3: Empirisch bestätigter Zusammenhang zur Programmanpassung

Auch erbrachte eine Korrelationsanalyse zwischen organisatorischen und programmäßigen Anpassungen keinerlei Zusammenhänge; die Substitutionshypothese ist somit abzulehnen. Als dominanter Einflußfaktor der Programmanpassungen ist abschließend die Unternehmensgröße festzuhalten (vgl. Abb. 5.2.4./3).

5.3. Erklärung der Einführungszeiten

Die hier zu betrachtende Zielgröße bildet der Zeitraum vor der Inbetriebnahme des ersten Teilbereiches (z.B. Materialwirtschaft) bis zum Abschluß der Einführung bzw. bis zu dem zum Befragungszeitpunkt erreichten IPPS-Nutzungsstand (vgl.

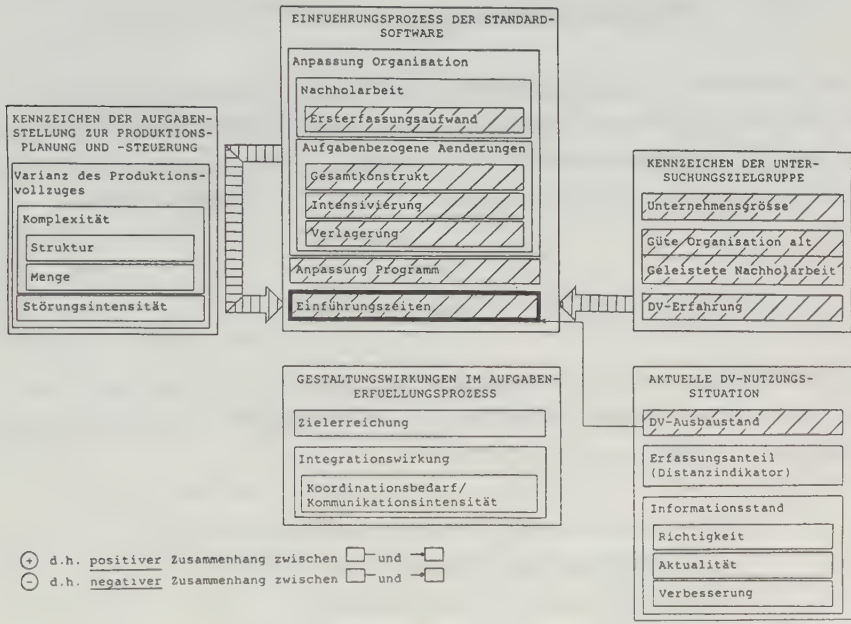


Abb. 5.3./1: Relevante Größen zur Erklärung der Einführungszeiten

4.3.3.3.). Die Analyse der vermuteten Wirkungszusammenhänge gliedert sich dabei in drei Schritte (vgl. Abb. 5.3./1). Zu Beginn werden die Untersuchungshypothesen, welche sich mit den Einflüssen der Kontextfaktoren Unternehmensgröße, DV-Erfahrung sowie Güte Organisation alt bzw. geleistete Nachholarbeit beschäftigen, überprüft. Zur Kontrolle der unterschiedlichen DV-Nutzungsgrade wird der funktionale DV-Ausbauzustand ergänzt. Nachfolgend werden als Prozeßkomponenten die

- bei der Ersterfassung geleistete Nachholarbeit,
- aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen sowie
- Programmanpassungen

unter Beachtung ihrer bereits diskutierten Abhängigkeiten von den beschriebenen Kontextfaktoren bezüglich der Wirkungen auf die Einführungszeit analysiert. Den Abschluß bildet eine simultane Betrachtung der dominanten Einflußgrößen.

5.3.1. Zeitwirkungen der Kontextfaktoren

Zur Erklärung der Einführungszeiten durch die hier als Kontext gekennzeichneten Faktoren wurde folgende Untersuchungshypothese formuliert (vgl. Abb. 3.4.2./3):

Mit zunehmender Unternehmensgröße sowie
mit abnehmender DV-Erfahrung und
Güte der alten Organisation

steigt die Einführungszeit.

Diese Wirkungszusammenhänge sind einerseits um die "gelei-

stete Nachholarbeit", welche aus konstruktionstechnischen Gründen als Kontextfaktor behandelt wird (vgl. 4.3.1.3.), zu ergänzen, wobei entsprechend den organisatorischen Anpassungen ein positiver Einfluß auf die Einführungszeiten erwartet wird (vgl. Abb. 3.4.2./3). Weiterhin ist der funktionale DV-Ausbaustand als Kontrollgröße zu berücksichtigen.

Die statistische Zusammenhangsanalyse erbrachte die in Abb. 5.3.1./1 gezeigten Korrelationskoeffizienten. Wie schon bei der Analyse des Ersterfassungsaufwandes, zeigt sich auch bei den Einführungszeiten ein verlängernder Einfluß der Unternehmensgröße, wobei hervorzuheben ist, daß die erfaßte Menge (z.B. Artikel, Stücklisten), welche hoch korreliert ist mit der Unternehmensgröße, weiterhin keine Wirkungen zeigt.

Einführungszeiten mit	Korrelationskoeffizienten r
Unternehmensgröße	0,38*
Erfaßte Menge	-
DV-Erfahrung	-0,32*
Güte Organisation alt	-
Geleistete Nachholarbeit	0,29+
DV-Ausbaustand Funktionen	0,39*

Abb. 5.3.1./1: Korrelationsanalyse zur Einführungszeit
(n = 28)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

Für die Güte der alten Organisation vor der Einführung, welche eine gute Erklärung der vollzogenen organisatorischen

Anpassungsprozesse lieferte, werden keine Einflüsse auf die Einführungszeit ersichtlich. Dies entspricht einer Argumentation, wonach auf ähnlich "schlechte" Ausgangssituationen mit durchaus unterschiedlich konzentriertem Ressourceneinsatz die Überarbeitung angegangen werden kann, wobei unterschiedliche Einführungszeiten als Folge verständlich wären. Die erwartete zwangsweise Verlängerung des Einführungsprozesses mit abnehmender Güte der alten Organisation kann durch die globale bivariate Analyse nicht bestätigt werden. Die im Einführungsprozeß geleistete Nachholarbeit zeigt den erwarteten positiven Zusammenhang mit den Zeiten. Die mit zunehmender DV-Erfahrung vermutbare Verkürzung des Prozesses kann ebenfalls bestätigt werden. Der funktionale DV-Ausbau stand, welcher beispielsweise keinen Einfluß auf die Summe der organisatorischen Änderungen hatte, zeigt hier einen deutlichen Zusammenhang zu den Einführungszeiten.

Zur Berücksichtigung der bestehenden Abhängigkeiten zwischen den Kontextfaktoren wird die vorliegende Betrachtung durch trivariate Analysen ergänzt (vgl. Abb. 5.3.1./2).

Kontrolliert man die mit steigender Unternehmensgröße einhergehenden Verlängerungen der Einführungszeiten, so wird die verkürzende Wirkung einer zunehmenden DV-Erfahrung noch deutlicher; gleichzeitig zeigt sich der global nicht nachweisbare, jedoch vermutete negative Zusammenhang zwischen der Güte der alten Organisation und den Einführungszeiten, wobei die Stärke dieser Korrelation aber hinter der des Indikators "geleistete Nachholarbeit" zurücksteht. Man könnte die Güte der alten Organisation somit mehr als auslösendes Moment interpretieren (z.B. zu organisatorischen Änderungen, vgl. 5.2.3.), worüber hinaus die je nach Ausgangssituation geleistete Nachholarbeit eine bessere Erklärung der Einführungszeiten ermöglicht.

Kontrolliert man im nächsten Schritt die zeitmindernde Wir-

kung der DV-Erfahrung, so zeigt sich für die Unternehmensgröße ein noch stärkerer positiver Zusammenhang mit den Einführungszeiten. Die analytische Abtrennung der zeitmindernden DV-Erfahrung, welche in größeren Unternehmen ausgeprägter vorzufinden ist, offenbart somit die Wirkungen der Größe an sich noch deutlicher, wobei gleichzeitig und einmalig die erwartbare zeitsteigernde Wirkung der absolut erfaßten Men-

Partielle Korrelationen mit den Einführungszeiten

Unter- nehmens- größe	Erfaßte Menge	DV-Er- fahrung	Güte Or- ganisa- tion alt	Gelei- stete Nachhol- arbeit	DV-Aus- baustand Funktio- nen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kontrolle:					
(1) X	-	-0,59***	-0,33*	0,53**	0,32*
(3) 0,62***	0,27+	X	-	-	0,44**
(5) 0,58***	-	-	-	X	0,39*
(6) 0,31+	-	-0,38*	-	0,29+	X

totale Korrelationen:					
0,38*	-	-0,32*	-	0,29+	0,39*

Abb. 5.3.1./2: Partielle Korrelationsanalyse zur Einführungszeit mit Kontextfaktoren (n = 28)

Anmerkung:

Die Kontrolle der erfaßten Menge sowie der Güte der alten Organisation bewirkt keine erwähnenswerten Abweichungen von den totalen Korrelationen.

($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

gen sichtbar wird. Ein ähnlicher Effekt zeigt sich bei der Kontrolle der geleisteten Nachholarbeit. Diese ist bei größeren Unternehmen entsprechend der besseren Ausgangssituation geringer (vgl. Abb. 5.2.1./1). Löst man die eigentlich geringere Nachholarbeit partiell aus der Betrachtung heraus, so wird die zeitsteigernde Wirkung der Unternehmensgröße zunehmend transparent.

Die einzelnen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen. Der zunehmende funktionale DV-Ausbau und die steigende Unternehmensgröße bewirken auch unter der Kontrolle aller anderen Faktoren eine Verlängerung der Einführungszeit. Die DV-Erfahrung und die geleistete Nachholarbeit kompensieren sich in ihren Wirkungen gegenseitig bei der jeweiligen Kon-

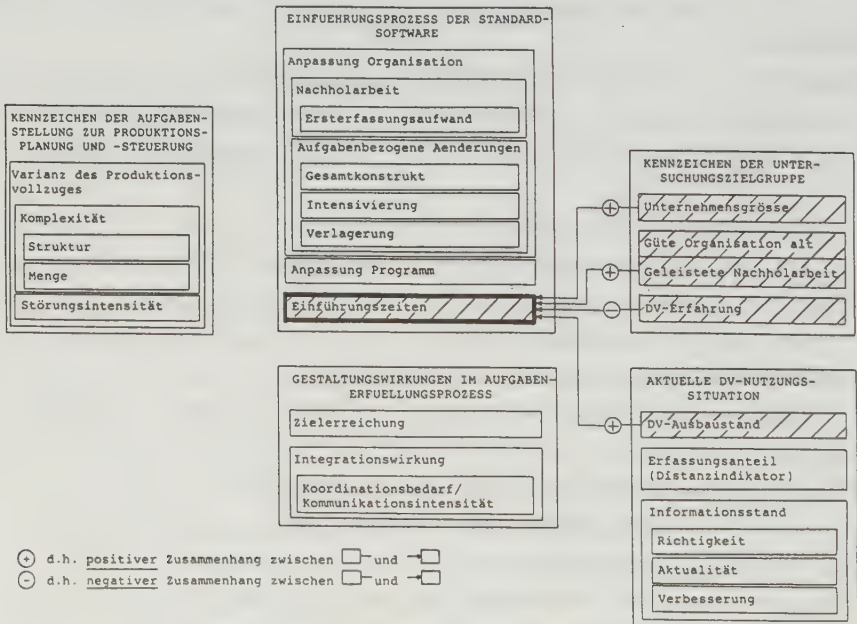


Abb. 5.3.1./3: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zwischen Kontextfaktoren und Einführungszeit

trolle des anderen Faktors (hohe Interkorrelation, vgl. Abb. 5.2.1./1), bleiben jedoch sonst als eigenständige Einflußgrößen bestehen. Dies gilt auch für die Kontrolle der Wirkungen des funktionalen DV-Ausbaustandes, was bezüglich der großen Spannweite der in der Stichprobe vorliegenden unterschiedlichen DV-Nutzungsgrade besonders hervorzuheben ist. Die Güte der alten Organisation zeigt nur unter Kontrolle der Wirkungen der Unternehmensgröße den erwarteten negativen Zusammenhang zur Einführungszeit. Der konstruktionsmäßig verbundene Indikator "geleistete Nachholarbeit" erbringt jedoch auch in dieser Situation einen höheren Erklärungswert und ist somit vorzuziehen. Abb. 5.3.1./3 stellt abschließend die empirisch geprüften Zusammenhänge zwischen den Kontextfaktoren und den Einführungszeiten dar.

Die so nachgewiesenen Wirkungszusammenhänge dienen im folgenden der Überprüfung, inwieweit den einzelnen Prozeßkomponenten (z.B. Programmanpassungen) ein eigenständiger Einfluß auf die Einführungszeiten zugesprochen werden kann.

5.3.2. Zeitwirkungen des Ersterfassungsaufwandes

Die im Rahmen der Ersterfassung der Datenbestände geleistete Nachholarbeit wird nun bezüglich ihrer Einflüsse auf die Einführungszeit untersucht. Ein häufig vorliegender stufenweiser DV-Ausbau und die damit zum Teil während des relevanten Zeitraumes geleistete Ersterfassung bilden den Ansatzpunkt der Hypothesenprüfung. Wie für jede Form der organisatorischen Nachholarbeit wird ein zeitsteigernder Einfluß vermutet (vgl. Abb. 3.4.2./3).

Bei der einfachen bivariaten Zusammenhangsanalyse ergibt sich ein tendenzieller Zusammenhang zwischen dem Ersterfassungsaufwand und der Einführungszeit ($r = 0,29 +$). Führt man eine partielle Korrelationsanalyse mit der Kontrolle der

Wirkungen der Unternehmensgröße durch, welche ein dominanter Einflußfaktor der Einführungszeit wie auch des Ersterfassungsaufwandes ist, so verschwindet der vorab aufgezeigte Zusammenhang. Dem Ersterfassungsaufwand kann somit kein eigenständiger Einfluß auf die Einführungszeit zugesprochen werden.

5.3.3. Zeitwirkungen der aufgabenbezogenen Änderungen

Entsprechend zur Analyse der Bestimmungsfaktoren von organisatorischen Anpassungen wird deren Einfluß auf die Einführungszeit in zwei Schritten durchgeführt. Die globale Betrachtung der Summe der aufgabenbezogenen Änderungen stellt den Ausgangspunkt dar. Folgend werden die einzelnen Dimensionen Intensivierung und Verlagerung bezüglich möglicher Besonderheiten, welche schon bei der Erklärung dieser Faktoren feststellbar waren, analysiert. Aufgrund der erarbeiteten Untersuchungshypothesen wird ein positiver Einfluß der organisatorischen Anpassungen auf die Einführungszeit erwartet.

Die bivariate Analyse erbrachte für das Gesamtkonstrukt der aufgabenbezogenen Änderungen einen schwachen positiven Zusammenhang, welcher jedoch nicht signifikant ist. Zur weiteren Strukturierung dieser Abhängigkeit wurden partielle Korrelationsanalysen durchgeführt, wobei eine Kontrolle der Wirkungen der Faktoren, welche in einem Zusammenhang mit den organisatorischen Änderungen und den Einführungszeiten stehen, erfolgte. Abb. 5.3.3./1 stellt die vorgefundenen Ergebnisse dar.

Die Güte der alten Organisation, welche als eindeutiger Einflußfaktor zur Auslösung organisatorischer Änderungen erarbeitet wurde, sowie die DV-Erfahrung vermitteln bei der Kontrolle ihrer Wirkungen keine weiteren Aufschlüsse. Interes-

Partielle Korrelationen
mit der Einführungszeit

Summe aufgabenbezogener
Änderungen

Kontrolle:

Güte Organisation alt -

DV-Erfahrung -

Unternehmensgröße 0,46**

totale Korrelationen -

Abb. 5.3.3./1: Partielle Korrelationsanalyse zur Einführungszeit mit der Summe aufgabenbezogener Änderungen (n = 28)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

sante Einblicke gewährt dagegen erneut die Kontrolle der Unternehmensgröße, da bei Konstanthaltung ihrer Wirkungen ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen den organisatorischen Änderungen und den betrachteten Einführungszeiten erkennbar wird. Dieser Befund ist wie folgt zu interpretieren. Die mit steigender Unternehmensgröße einhergehende stärker ausgeprägte Organisationsstruktur vor der Standardsoftwareeinführung induzierte geringere aufgabenbezogene Anpassungen, wobei diese Aussage auf die Aufgabenintensivierung und das hier interessierende Gesamtkonstrukt der Anpassungen zu begrenzen ist (zur Verlagerung vgl. Abb. 5.2.3./5). Gleichzeitig bewirkt die zunehmende Unternehmensgröße eine Verlängerung der Prozeßzeit. Dieser Einfluß konnte auch nicht durch die Kontrolle der Wirkungen anderer Faktoren (wie z.B. dem Mengengerüst) eliminiert werden und ist somit einer der Größe immanenten Inflexibilität gegenüber Änderun-

gen zuzusprechen. Hält man nun diese Größenwirkung konstant, d.h. läßt man - bildlich gesprochen - ein durchschnittlich großes Unternehmen alle in der Stichprobe vorkommenden Ausmaße von organisatorischen Änderungen durchführen, so ergibt sich der erwartete positive Zusammenhang zwischen der Einführungszeit und den organisatorischen Änderungen, da nun die relativ geringen Änderungen der größeren Unternehmen vergleichbar zeiteffizient durchgeführt werden.

Diese eingehende Betrachtung wurde als notwendig angesehen, da für die Komponente Aufgabenintensivierung sich die gleiche Situation ergab. Die einfache bivariate Analyse des Zusammenhanges von Intensivierung und Einführungszeit zeigte keine Abhängigkeiten; kontrolliert man die Wirkungen der Unternehmensgröße, so wird ein mit dem Gesamtkonstrukt vergleichbar starker positiver Zusammenhang (r partiell = 0,40 **) dieser Teilkomponente mit der Einführungszeit deutlich.

Ein anderes Bild erbrachte die Untersuchung der Aufgabenverlagerung, welche bereits als ein relativ eigenständiger Verhaltensparameter im Einführungsprozeß herausgearbeitet wurde (vgl. 5.2.3.). Für diese Komponente der aufgabenbezogenen Änderungen ergab die bivariate Analyse einen positiven Zusammenhang mit der Einführungszeit ($r = 0,35 *$). Die vermutete zeitsteigernde Wirkung von als notwendig angesehenen organisatorischen Anpassungen bei der Standardsoftwareeinführung kann für die Aufgabenverlagerung somit direkt nachgewiesen werden. Zur weiteren Konkretisierung dieses Zusammenhanges wurden ebenfalls partielle Korrelationsanalysen durchgeführt (vgl. Abb. 5.3.3./2).

Die Kontrolle der Wirkungen der Unternehmensgröße führt zu einer Verstärkung des Zusammenhanges, wobei die beim Gesamtkonstrukt geführte Argumentation übertragen werden kann. Das Konstanthalten der zeitverkürzenden Wirkung der DV-Erfahrung schwächt die Abhängigkeiten entsprechend ab. Dennoch bleibt

Partielle Korrelationen
mit der Einführungszeit

Aufgabenverlagerung

Kontrolle:

Güte Organisation alt 0,35*

DV-Erfahrung 0,26+

Unternehmensgröße 0,47**

totale Korrelationen 0,35*

Abb. 5.3.3./2: Partielle Korrelationsanalyse zur Einführungszeit mit der Aufgabenverlagerung (n = 27)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

die eigenständige Zeitwirkung der Aufgabenverlagerung erhalten.

Die Ergebnisse lassen sich abschließend wie folgt zusammenfassen. Der vermutete positive Zusammenhang zwischen organisatorischen Änderungen und den Einführungszeiten konnte empirisch nachgewiesen werden, wobei häufig eine Nivellierung durch die Wirkungen anderer Faktoren (z.B. Unternehmensgröße) zu beobachten war. Für die Teilkomponente Aufgabenverlagerung, welche als eine über die Intensivierung vorher nicht durchgeführter Funktionen hinausgehende, bewußte Umgestaltung der bestehenden Organisationsstruktur interpretierbar ist, ergab sich jedoch ein eigenständiger Einfluß auf die Einführungszeit.

5.3.4. Zeitwirkungen der Programmanpassungen

Den Ansatzpunkt zur Analyse der Zeitwirkungen von Programmanpassungen stellt der stufenweise Einführungsprozeß der Standardsoftware dar, in welchem Anpassungen der Software sowie damit verbundene Tests und Dokumentationstätigkeiten für erst nachfolgend installierte Teilbereiche in den hier betrachteten Zeitraum fallen. Die dazu vermutete zeitsteigernde Wirkung konnte empirisch nicht nachgewiesen werden, wobei bi- wie auch trivariate Analysen durchgeführt wurden.

5.3.5. Multivariate Zusammenfassung der Einzelwirkungen

Aufgrund des explorativen Charakters der Studie kann die folgende multivariate Betrachtung die Diskussion der Einzelwirkungen nicht ersetzen; vielmehr ist sie als zusammenfassende Ergänzung anzusehen und baut somit auf bereits geführte Argumentationen auf. Die bisher empirisch nachgewiesenen Wirkungszusammenhänge zwischen den Kontextfaktoren bzw. den Anpassungsprozessen und den Einführungszeiten gibt Abb. 5.3.5./1 wieder.

Um nun simultan das Gewicht der einzelnen Faktoren zur Erklärung der Einführungszeiten zu analysieren, wurden verschiedene lineare Regressionen berechnet. Die abhängige Variable stellte jeweils die Einführungszeit dar. Die unabhängigen Variablen sind die in Abb. 5.3.5./1 genannten Faktoren, da für diese ein Einfluß auf die Zeiten vermutbar ist bzw. bereits nachgewiesen wurde. Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Komponenten der organisatorischen Anpassungen wurden drei Regressionsrechnungen durchgeführt, wobei neben den übrigen Faktoren jeweils alternativ das Gesamtkonstrukt der aufgabenbezogenen Änderungen, die Intensivierung bzw. die Verlagerung von Aufgabenbereichen Berücksichtigung fanden. Bei der Regressionsrechnung erfolgte die Aufnahme

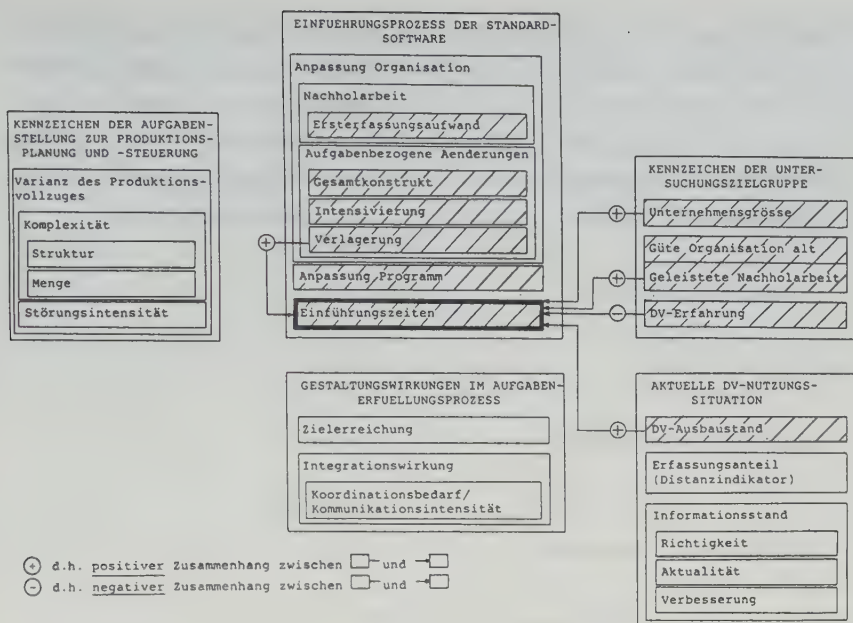


Abb. 5.3.5./1: Empirisch nachgewiesene Zusammenhänge zur Einführungszeit im Überblick

der einzelnen Faktoren stufenweise; die Grenze zur Einbeziehung weiterer Faktoren bildete das hier festgesetzte Signifikanzniveau $p < 0,10$. Die Faktoren Unternehmensgröße, geleistete Nachholarbeit sowie DV-Erfahrung wurden in allen drei Varianten aufgenommen.

In zwei Fällen endete damit die Regressionsrechnung, bei der Variante mit Berücksichtigung der Aufgabenverlagerung erfolgte die zusätzliche Aufnahme dieses Faktors. Abb. 5.3.5./2 stellt die dabei erzielten Ergebnisse anhand der standardisierten Regressionskoeffizienten sowie dem erklärten Varianzanteil dar. Das allgemeine und das korrigierte Bestimmungsmaß sind für eine explorative Studie als hoch zu bezeichnen. Die bei den Detailanalysen schon festgestellte dominante Bedeutung der Unternehmensgröße sowie die Wirkungs-

Regressionsrechnung zur
Erklärung der Einführungs-
zeiten

Aufgenommene, unab- hängige Variablen	Standardisierter Re- gressionskoeffizient
Unternehmensgröße	0,72***
DV-Erfahrung	-0,37*
Geleistete Nachhol- arbeit	0,35*
Aufgabenverlagerung	0,26+

Multiples R : 0,77

R-Quadrat : 0,60

Korrigiertes R-Quadrat : 0,52

Abb. 5.3.5./2: Regressionsrechnung zur Einführungszeit

(n = 28)

($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

richtungen der DV-Erfahrung und der geleisteten Nachholar-
beit werden bestätigt. Dies gilt als Tendenzaussage auch für
den Faktor Aufgabenverlagerung, welchem schon bei der bi-
bzw. trivariaten Analyse ein eigenständiger Einfluß auf die
Einführungszeit zugesprochen werden konnte. Für die anderen
Faktoren kann beim gegebenen Signifikanzniveau keine multi-
variate Aussage gemacht werden.

Es sei darauf hingewiesen, daß versuchsweise die Methode der
Pfadanalyse (vgl. van de Geer 1971, S. 112 ff.) sowie die
Formulierung eines linearen Gleichungssystems (vgl. Kmenta
1971, S. 531 ff.) zur Berücksichtigung der mehrstufigen Ab-

hängigkeiten zwischen den unabhängigen Variablen eingesetzt wurden. Aufgrund der vorliegenden einfachen Struktur (z.B. nur die Güte Organisation alt wird zur Erklärung der organisatorischen Änderungen aufgenommen) und dem gegebenen Signifikanzniveau konnten keine weiteren Aussagen erzielt werden.

5.4. Erklärung der Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß

Die vorangehenden Ausführungen beschäftigten sich mit den als relevant erachteten Kontextfaktoren (z.B. Unternehmensgröße, Güte der alten Organisation), deren Abhängigkeiten untereinander sowie der Nutzung dieser Faktoren zur Erklärung von Verhaltensweisen im Reorganisationsprozeß (z.B. Anpassung der Organisation bzw. der Programme) und den resultierenden Einführungszeiten. Vom theoretischen Untersuchungsdesign her betrachtet wurden somit die zwischen den verschiedenen Aktionsmöglichkeiten des in der Praxis Handelnden und den jeweiligen Gestaltungsbedingungen/-restriktionen theoretisch-argumentativ vermutbaren Wirkungszusammenhänge empirisch überprüft. Auf Basis dieser Vorarbeiten können im nächsten Schritt die Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß als abschließender Untersuchungsbereich angegangen werden.

Die Überprüfung der Wirkungshypothesen gliedert sich dabei in zwei Dimensionen (vgl. Abb. 5.4./1). Beginnend wird die Verbesserung der Zielerreichungen, welche das jeweilige Unternehmen durch den DV-Einsatz im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung erzielen konnte, in Abhängigkeit von

- den Kontextfaktoren (z.B. Unternehmensgröße, Komplexität der Aufgabenstellung),
- dem Verhalten im Reorganisationsprozeß (z.B. Anpassungen der Organisation) sowie
- der noch näher zu spezifizierenden DV-Nutzungssituation

untersucht. Diese auf das Unternehmen als Ganzes gerichtete Betrachtung der Ausgangssituationen, des Anpassungsverhal-

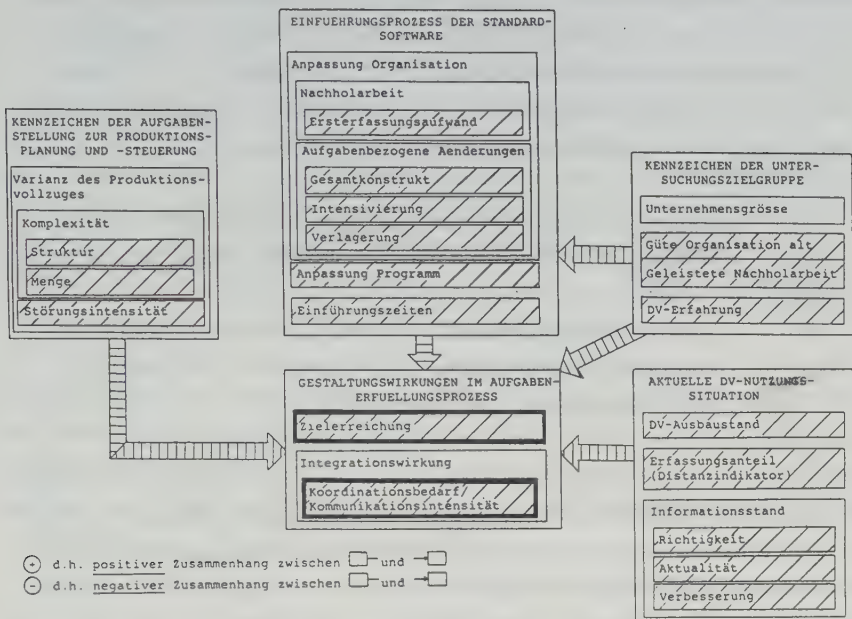


Abb. 5.4./1: Relevante Größen zur Erklärung der Gestaltungswirkungen im Aufgabenerfüllungsprozeß

tens, des aktuell erreichten DV-Ausbaustandes sowie der erzielten Verbesserungen bildet den Rahmen für die im weiteren angestrebte Analyse der Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes auf der Individualebene, wobei hier als Zieldimension die mögliche Entfaltung von Integrationspotentialen der Software in Bezug auf Veränderungen im Koordinationsbedarf sowie im Kommunikationsverhalten behandelt wird.

5.4.1. Verbesserung von Zielerreichungen durch den Standardsoftwareeinsatz

Als erste Dimension der Gestaltungswirkungen wird in diesem

Abschnitt die Verbesserung der Zielerreichungen, die die einzelnen Unternehmen durch den Standardsoftwareeinsatz anstrebten und realisierten, als abhängige Variable analysiert. Neben den schon benutzten Einflußgrößen (z.B. Kennzeichen der Aufgabenstellung bzw. der Untersuchungszielgruppe, Reorganisationsverhalten) sind im weiteren

- die aktuelle Nutzungssituation der Standardsoftware im Rahmen der Aufgabenerfüllung sowie
- die Störungsintensität, welche als Dimension der Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung anzusehen ist,

zu berücksichtigen (vgl. Abb. 3.4.2./4). Die Überprüfung der Zielwirkungshypothesen vollzieht sich dabei in mehreren Stufen. Einleitend werden die erstmalig zu nutzenden Indikatoren für den IPPS-Nutzungsstand sowie die Störungsintensität erläutert sowie bezüglich bestehender Interkorrelationen untersucht. Die folgenden Abschnitte untersuchen bi- und trivariat die formulierten Zielerreichungshypothesen.

Schon nachgewiesene Abhängigkeiten zwischen den einzelnen erklärenden Faktoren (z.B. Güte der alten Organisation und aufgabenbezogene Änderungen) werden dabei berücksichtigt. Den Abschluß der Untersuchung bilden multivariate Analysen, welche simultan mehrere Einflußfaktoren einbeziehen.

5.4.1.1. Ergänzung der erklärenden Kontextfaktoren

Die in Erweiterung der bereits verwendeten Faktoren im folgenden zu berücksichtigenden Variablen charakterisieren

- die aktuell vorzufindende IPPS-Nutzungssituation, welche durch

- den DV-Ausbaustand,
 - bestehende Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität sowie
 - den Informationsstand gekennzeichnet ist, und
- die Störungsintensität, welche den Grad der planmäßigen Durchführung des Produktionsablaufes anhand der Anzahl der Vorfälle, die Steuerungseingriffe und Reaktionen erfordern (z.B. Eilaufträge), abbildet.

Zur Kennzeichnung des zum Befragungszeitpunkt meist unterschiedlichen DV-Ausbaustandes wurde in den vorangehenden Analysen bereits die intensitätsmäßige Nutzung der Standardsoftware ("DV-Ausbaustand Funktionen") verwendet, um somit allein durch diesen Tatbestand bedingte Unterschiede (z.B. bei der Betrachtung der Einführungszeiten) aufdecken und kontrollieren zu können. Zur weiteren Charakterisierung können nun die Anzahl der genutzten Programmbereiche ("DV-Ausbaustand Bereiche"), die Anzahl der Integrationsbeziehungen zu anderen betrieblichen DV-Anwendungen ("Integrationsweite") sowie die Terminalnutzung, welche als Grad der Einbeziehung der EDV in den täglichen Arbeitsablauf interpretiert werden kann, hinzugezogen werden (vgl. 4.3.4.1.). Die Interkorrelationen der einzelnen Größen sind aus Abb. 5.4.1.1./1 zu ersehen. Deutlich wird die hohe Korrelation zwischen dem funktionalen und dem bereichsbezogenen DV-Ausbaustand, wobei, vergleichbar zu den Beobachtungen bei der Analyse des Einführungsprozesses, für die erstgenannte Größe jeweils stärkere Zusammenhänge mit den anderen Indikatoren vorzufinden sind.

Es ist festzustellen, daß eine verstärkte intensitätsmäßige Nutzung des Standardsoftwarepaketes einhergeht mit der zunehmenden Anbindung der Produktionsplanung und -steuerung an

andere betriebliche DV-Anwendungen und einer gleichzeitig intensiveren Einbeziehung der DV-Unterstützung in den täglichen Arbeitsprozeß; die Integrationsweite zeigt hingegen keine Abhängigkeiten zum bereichsbezogenen DV-Ausbaustand. Dies läßt sich wie folgt interpretieren.

	DV-Aus- baustand Bereiche (1)	DV-Aus- baustand Funktionen (2) (n=32)	Integra- tions- weite (3) (n=32)	Terminal- nutzung (4) (n=29)
(1)	X	0,75***	-	0,38*
(2)		X	0,41**	0,44**
(3)			X	0,53**
(4)				X

Abb. 5.4.1.1./1: Korrelationen zwischen den Indikatoren des DV-Ausbaustandes
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Bei der Begründung der einzelnen Operationalisierungen zu diesem Themengebiet (vgl. 4.3.4.1.) wurde hervorgehoben, daß bei der betrieblichen Anwendung eines Programmbereiches durchaus unterschiedliche Nutzungsintensitäten die jeweiligen Anwendungssituationen kennzeichnen können. Gerade für die Integration mit anderen dv-gestützten Funktionalbereichen scheint diese Differenzierung in den vorgefundenen Abhängigkeiten deutlich zu werden. Betrachtet man dazu beispielsweise die verschiedenen vorgefundenen Ausprägungen zur Gestaltung der Auftragsrückmeldungen (z.B. Material, Fremdleistungen, Personal, Kapazitäten, vgl. 4.3.4.1.), so zeigt das jeweils generierte Datenmaterial eine unterschiedliche

Eignung zur integrierten Weiterverarbeitung in anderen Bereichen (z.B. Lohn und Gehalt, Betriebsbuchhaltung). Nimmt man weiterhin die Art der Programmkonzeption, welche durch eine verstärkte Einbeziehung des Menschen in den Prozeß der Informationsverarbeitung und abnehmende maschinelle Automatismen gekennzeichnet ist (vgl. 4.2.2.) in die Argumentation auf, so wird auch die steigende Nutzungsintensität der EDV im Arbeitsablauf bei zunehmender Integrationsweite und zunehmendem funktionalen Ausbaustand erklärbar.

Als weitere Dimension der DV-Nutzungssituation im Rahmen der Aufgabenerfüllung sind nun mögliche Distanzen zwischen den realen Abläufen im Produktionsbereich und deren Abbildung auf dem DV-System in die Betrachtung einzubeziehen. Die Messung erfolgt anhand des Indikators "Distanz DV-Modell/Realität", welcher auf der Basis der systemmäßigen Erfassungsanteile von Artikel-, Operationsplan-, Stücklisten- und Auftragsdaten konstruiert wurde (vgl. 4.3.4.2.). Untersucht man die Zusammenhänge dieser Größe mit den Einzelindikatoren, die zur weiteren Konkretisierung möglicher Distanzen erhoben wurden (z.B. Rückmeldezeiten, Ausmaß der Materialreservation, Kapazitätsplanungszyklen), so ergeben sich nur für den Anteil der ungeplanten Lagerentnahmen ($r = -0,49$ **, $n = 31$) sowie für das Ausmaß der durch Produktionsaufträge reservierten Lagerartikel ($r = 0,73$ ***, $n = 27$) signifikante Korrelationen. Bei Beachtung der bestehenden Interkorrelation zwischen den letztgenannten Einzelindikatoren ($r = -0,72$ ***, $n = 27$) läßt sich die folgende Argumentationskette aufbauen. Neben der Nutzung der manuellen Bedarfseingabe in die Materialdisposition wird der Anteil der ungeplanten Lagerentnahmen dominant vorbestimmt durch die Anwendungsintensität der Programmfunktion "Materialreservation durch Auftrag". Die Reichweite dieser Materialplanung wird dabei determiniert durch den Anteil der systemmäßig geführten Aufträge sowie durch die vorliegenden Artikel- und Stücklistenstammdaten, welche als Datenlieferanten für die Auftragser-

fassung nutzbar sind (z.B. Kopierfunktion). Der Indikator "Distanz DV-Modell/Realität" berücksichtigt dabei konstruktionsbedingt genau diese Dimensionen. Dieser für den Bereich der Materialwirtschaft plausibel erscheinende Distanzindikator zeigt keinerlei Zusammenhänge zu den anderen Einzelindikatoren aus dem Bereich der Zeitwirtschaft (z.B. Rückmeldezeiten, Terminmutationsmeldungen an das DV-System), welche somit als eigenständige Größen bei der Überprüfung der Zielerreichungshypothesen zu berücksichtigen sind.

Als dritte Dimension der DV-Nutzungssituation ist nun der Informationsstand vorzustellen. Dazu wurde einerseits die zum Befragungszeitpunkt erreichte Güte der dv-mäßig bereitgestellten Informationen bezüglich der Kriterien "Richtigkeit/ Vertrauen" und "Aktualität" durch die absolute Einschätzung des Befragten mit einer vorgegebenen Skala an verschiedenen Meßpunkten erhoben (z.B. im Artikel-, Auftragsbereich; vgl. 4.3.4.3.); die relative Veränderung der Informationssituation im Vergleich zum Ausgangsstand vor der Standardsoftwareeinführung, deren Erhebung sich auf die gleichen Meßstellen bezog, bot sich darüberhinaus als kontrollierende Ergänzung an. Bei der Untersuchung der Interkorrelationen dieser Indikatoren zeigt sich ein hoher positiver Zusammenhang zwischen den Gütekomponenten Aktualität und Richtigkeit ($r = 0,73$ ***, $n = 31$), wobei beide Größen unabhängig von der relativen Verbesserung der Informationssituation sind. Beachtet man, daß durch die verschiedenen Grade der DV-Unterstützung und der Güte der alten Organisation vor der Standardsoftwareeinführung bedingte Unterschiede im Ausgangsinformationsstand wahrscheinlich sind, so erscheint die Unabhängigkeit der relativen Verbesserung vom aktuellen Niveau plausibel.

Die im Detail dargestellten einzelnen Dimensionen der DV-Nutzungssituation sind abschließend auf bestehende Zusammenhänge hin zu untersuchen. Die dabei vorgefundenen Korrela-

tionen sind Abb. 5.4.1.1./2 zu entnehmen. Für das Gütekriterium der Richtigkeit der dv-mäßig bereitgestellten Informationen ergibt sich die erwartete Abhängigkeit zu den bestehenden Distanzen zwischen DV-Modell und Realität. Mit steigendem systemmäßigen Erfassungsanteil (d.h. mit abnehmenden Distanzen) ist bei den Befragten ein zunehmendes Vertrauen in die DV-Information festzustellen.

Korrelationskoeffizienten r

	Informations- richtigkeit (n=28)	Informations- aktualität (n=28)	Informations- verbesserung (n=27)
DV-Ausbaustand Funktionen	0,49**	-	-
Erfassungsan- teil (Distanz- indikator)	0,33*	-	-

DV-Erfahrung	-	-	-0,53**
Güte Organi- sation alt	-	-	-0,36*
Geleistete Nachholarbeit	-	-	0,47**
Unternehmens- größe	-	-0,32*	-

Abb. 5.4.1.1./2: Korrelationen zwischen den Dimensionen der DV-Nutzungssituation und den Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Diese zunehmend positive Einschätzung des aktuell erreichten Informationsstandes geht weiterhin einher mit einem steigenden DV-Ausbaustand, wobei darauf hinzuweisen ist, daß zwischen dem funktionalen bzw. bereichsmäßigen Nutzungsstand und dem Distanzindikator Erfassungsanteil eine positive Korrelation vorliegt ($r = 0,30 *$ bzw. $r = 0,51 **$, $n = 32$). Diese Zusammenhänge sind wie folgt erklärbar. Bei der Darstellung der Vorteile integrierter EDV wurde argumentiert, daß mit weitreichender (abteilungsübergreifender) Verwendung einmal erfaßter Datenbestände die Wahrscheinlichkeit der Fehlererkennung und der Verbesserungsmöglichkeiten steigt. Die Stückliste sollte beispielsweise nicht nur dem Dokumentationsbedürfnis der Konstruktion genügen, sondern direkt zur Materialbereitstellungsplanung verwendet werden, um somit deren laufende Kontrolle sicherzustellen (vgl. 2.2.1.). Die vorgefundene Abhängigkeit von DV-Ausbaustand (bezüglich Funktion und Bereich) und Richtigkeit/Vertrauen in dv-mäßig bereitgestellte Informationen kann als ein Indiz für die genutzte Argumentation angesehen werden. Nimmt man weiterhin den dargestellten Wechsel bei den Einführungsstrategien, wobei nach Übernahme der wichtigsten Datenbereiche die weitere Implementierung als ein Prozeß des "Hineinwachsens" in eine zunehmend weitergehende DV-Unterstützung anzusehen ist, in die Betrachtung auf, so wird ebenfalls die vorgefundene Abhängigkeit zwischen den DV-Modell/Realitäts-Distanzen und dem DV-Ausbaustand verständlich.

Ein anderes Bild zeigt sich bei den Einschätzungen zur Aktualität der Informationen. Es sind keinerlei Zusammenhänge mit den vorliegenden Indikatoren zur DV-Nutzungssituation festzustellen, wobei dies auch für die in der Abbildung nicht aufgeführten Distanzindikatoren zum Bereich der Zeitwirtschaft gilt (z.B. Rückmeldezeiten, Kapazitätsplanungszyklen). Allein zur Unternehmensgröße ergibt sich eine negative Abhängigkeit, die bei Kontrolle der Wirkungen des funktionalen DV-Ausbaustandes, welcher positiv mit der Größe der

Untersuchungsobjekte zusammenhängt, noch deutlicher wird (r partiell = -0,41 **). Der Aktualitätsindikator kann somit zwar nicht durch die anderen Dimensionen des DV-Nutzungsstandes empirisch-argumentativ gestützt werden, die weiteren Analysen haben jedoch zu berücksichtigen, daß mit sinkender Unternehmensgröße zunehmend häufiger ein höherer Aktualitätsstand der Informationen festzustellen ist, wobei diese Aussage konsistent ist zu der beim Reorganisationsprozeß schon festgestellten zeitstreckenden Inflexibilität, welche mit steigender Unternehmensgröße zunimmt.

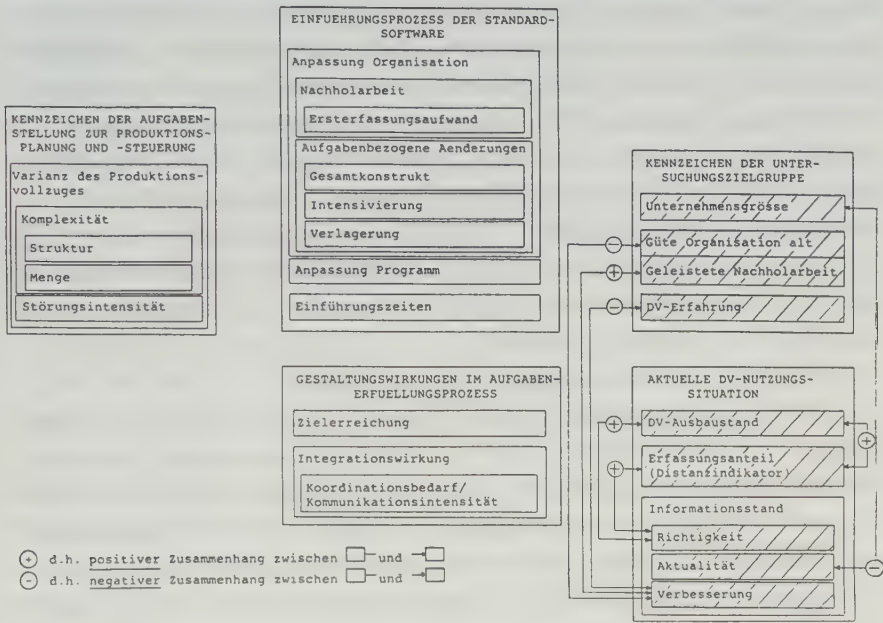


Abb. 5.4.1.1./3: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zur DV-Nutzungssituation

Die relative Verbesserung des Informationsstandes im Vergleich zur Ausgangssituation zeigt die erwartbaren negativen Zusammenhänge zur Güte der alten Organisation und der DV-

Erfahrung sowie die positive Abhängigkeit von der bereits geleisteten Nachholarbeit. Abb. 5.4.1.1./3 faßt abschließend die empirisch festgestellten Zusammenhänge zur DV-Nutzungssituation zusammen.

Als weitere Komponente des Bezugsrahmens ist nun noch die Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung, welche bisher durch die Kontextfaktoren "Komplexität" und "erfaßte Menge" charakterisiert wurde, um die Dimension der Störungsintensität zu ergänzen. Hierzu wurde die Häufigkeit des Auftretens von verschiedenen Störfällen (z.B. Eilaufträge, Maschinenausfälle), welche zu Reaktionen und Anpassungsmaßnahmen zwangen, sowie das relative Gewicht der externen und internen Störungsfälle aus der Sicht des Befragten erhoben. Aufgrund der erhebungstechnischen Probleme (vgl. 4.3.2.3.) wird auf die Diskussion der Indikatoren zu den Maschinen- bzw. Personalausfällen, welche im übrigen keinerlei Zusammenhänge zu hier interessierenden Größen zeigten, verzichtet. Für die verbleibenden Größen ergab sich das folgende Bild. Die subjektive Gewichtung der Bedeutung externer Störungen korreliert hoch mit der Anzahl der Eilaufträge und Auftragsänderungen je Monat ($r = 0,40^{**}$, $n = 31$), welche eine Anpassung der geplanten Produktionsabläufe bedingten. In Anbetracht der zusätzlich geprüften Unabhängigkeit der Auftragsstörung von vorliegenden Größenindikatoren (z.B. Anzahl Produktionsaufträge, Beschäftigtenzahlen) erscheint der festgestellte Zusammenhang zwischen dem relativen Gewicht und der Anzahl der Störfälle als hinreichende Bedingung zur Verwendung der Mengenangabe als externer Störungsfaktor. Im internen Bereich zeigt sich eine tendenziell negative Korrelation zwischen der subjektiven Gewichtung der externen Störungen und der Anzahl der Planungs- und Steuerungsfehler je Monat ($-0,26^{+}$, $n = 29$), welche wiederum positiv mit der Unternehmensgröße zusammenhängen ($0,48^{**}$, $n = 29$). Die zunehmende Anzahl der Dispositionsfehler findet sich also bei den Einschätzungen der Befragten in Form einer

steigenden Bedeutung der internen Störquellen (als dem erhebungstechnischen Komplement zum externen Bereich) wieder, wobei mengenmäßig keine Abhängigkeiten zur Anzahl der externen Störfälle festzustellen sind. Bei der Verwendung der Häufigkeit von Dispositionsfehlern als interner Störungsindikator muß jedoch beachtet werden, daß die Wirkungen der allein durch die mit steigender Unternehmensgröße theoretisch zunehmenden Wahrscheinlichkeit von internen Störungsfällen zu kontrollieren sind.

Zur Analyse möglicher Zusammenhänge der so entwickelten Störungsindikatoren mit der Komplexitätsdimension der Aufgabenstellung, welche durch die clusteranalytisch ermittelten Produktionstypologien verkörpert wird (vgl. 4.3.2.1.), wurden varianzanalytische Untersuchungen angestellt. Dabei ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten der Störungsintensität in den verschiedenen Teilgruppen, womit eine Verwendung dieser Größen als eigenständige Störungsindikatoren in der nun folgenden Überprüfung der Zielerreichungshypothesen gerechtfertigt erscheint.

5.4.1.2. Diskussion des Zielerreichungsindikators

Die Messung der Zielwirkungen des Standardsoftwareeinsatzes erfolgte anhand der Vorlage eines Zielkataloges, aus welchem die Befragten die im jeweiligen Unternehmen zum Befragungszeitpunkt relevanten Ziele sowie die dazu durch den IPPS-Einsatz realisierten Verbesserungen angaben. Dem Differenzierungsbedürfnis der Interviewpartner entsprechend mußte neben den Kategorien "keine" bzw. "noch keine Verbesserung, aber Mittel und Wege stehen jetzt bereit" in "teilweise" und "starke" Verbesserungen in den relevanten Zieldimensionen unterschieden werden (vgl. 4.3.5.1.). Dieser Abschnitt beschäftigt sich nun mit einigen Gedanken zur Plausibilität des so gewonnenen Datenmaterials.

In einem ersten Schritt wird dazu die Anzahl der Zielerreichungen, deren Verbesserungen in Verbindung mit dem Standardsoftwareeinsatz angestrebt wurden, ungeachtet ihrer Realisierungsgrade betrachtet (zur absoluten Verteilung dieser Größe vgl. Abb. 4.3.5.1./2). Die Menge der je Unternehmen relevanten Zielsetzungen zeigt die in Abb. 5.4.1.2./1 dargestellten Korrelationen mit den verschiedenen Komponenten des Untersuchungsbezugsrahmens. Die nicht aufgeführten Einzelindikatoren (z.B. Unternehmensgröße, Programmanpassungen) sowie die Kennzeichen der Aufgabenstellung (z.B. Komplexität) wiesen keinerlei Abhängigkeiten zu der hier betrachteten

Anzahl der angestrebten Zielsetzungen mit:	Korrelationskoeffizienten r
---	--------------------------------

Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe:

Güte Organisation alt	-0,36*
Geleistete Nachholarbeit	0,35*
DV-Erfahrung	-0,27+

Einführungsprozeß:

Summe aufgabenbezogener Änderungen	0,53**
Aufgabenverlagerung	0,62***
Aufgabenintensivierung	0,41*

IPPS-Nutzungssituation:

DV-Ausbaustand Funktionen	0,53**
---------------------------	--------

Abb. 5.4.1.2./1: Korrelationsanalyse zur Anzahl der angestrebten Zielsetzungen (n = 27)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

Größe auf.

Unmittelbar einleuchtend erscheint der positive Zusammenhang zwischen dem erreichten DV-Ausbaustand und der Anzahl der zum Befragungszeitpunkt angestrebten Zielsetzungen. Ungeachtet der vorgefundenen Einzelfälle, in welchen z.B. eine durch die DV-Unterstützung erzielte Überschaubarkeit der Materialreservation als Anhaltspunkt für die manuelle Kapazitätsplanung auch in diesem Bereich für Verbesserungen sorgte, bestimmt der Nutzungsgrad des Programmpaketes prinzipiell die Bandbreite der zu verbessernden Zielbereiche. Beispielsweise setzen durch den DV-Einsatz angezielte Verbesserungen im Terminwesen in der Regel die Nutzung von Operationsplänen und den Terminierungsfunktionen voraus; die Güte der Nachkalkulation wird andererseits weitgehend durch die Intensität der durchgeführten "Rückmeldungen auf Auftrag" bestimmt, wobei die Wirkungszurechnungsproblematik bei gleichzeitig durchgeführten organisatorischen Anpassungen der Argumentation einer rahmensetzenden Funktion des DV-Ausbaustandes nicht entgegensteht.

Ein anderer Aspekt wird bei der Untersuchung der Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe deutlich. Mit zunehmender Güte der Organisation vor der Standardsoftwareeinführung und der DV-Erfahrung sowie mit abnehmender zu leistender Nachholarbeit verringert sich die Anzahl der von den Befragten als relevant gekennzeichneten Zielsetzungen. Zur Erklärung dieser Befunde kann die Art der häufig angestrebten und im Zuge der DV-Einführung meist stark verbesserten Zielerreichungen, welche die Schaffung notwendiger organisatorischer Voraussetzungen (z.B. geschlossene Bestandsführung durchsetzen) sowie die Steigerung der Informationsqualität (z.B. Überblick über die Bestandsentwicklung) betreffen, angeführt werden (vgl. Abb. 4.3.5.1./4). Es erscheint verständlich, daß mit zunehmender Güte der alten Organisation und der DV-Erfahrung vor der untersuchten Einführung die oben genannten

Einsatzbedingungen weitgehend schon vorlagen und somit entsprechend weniger häufig als Zielelement zu nennen waren.

Aufgrund der bei der Analyse des Einführungsprozesses bereits nachgewiesenen Zusammenhänge der Güte der alten Organisation und der notwendigen aufgabenbezogenen Anpassungen der Organisation wird gleichzeitig die Wirkung der letztgenannten Faktoren auf die Anzahl der angestrebten Zielsetzungen verständlich. Auffallend bleibt jedoch die Stärke der Korrelationskoeffizienten, was besonders für die Dimension der Aufgabenverlagerung, welche bereits als relativ eigenständiges Verhaltenselement im Einführungsprozeß erarbeitet

Partielle Korrelationen mit
der Anzahl der angestrebten
Zielsetzungen

	Summe aufgaben- bezogener An- derungen	Aufgaben- intensi- vierung	Aufgaben- verlagerung
Kontrolle:			
Güte Organisation alt	0,50**	-	0,55**
Geleistete Nach- holarbeit	0,51**	0,29+	0,58***
DV-Erfahrung	0,54**	0,32+	0,58***
totale Korrela- tionen	0,53**	0,41*	0,62***

Abb. 5.4.1.2./2: Partielle Korrelationsanalyse zur Anzahl der angestrebten Zielsetzungen (n = 27)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

wurde (vgl. 5.2.3.), festzustellen ist. Die zur weiteren Durchdringung dieser Abhängigkeiten ermittelten partiellen Korrelationskoeffizienten sind Abb. 5.4.1.2./2 zu entnehmen.

Die Kontrolle der bereits argumentierten Wirkungen der Güte der alten Organisation auf die Anzahl der angestrebten Ziele bringt die total vorliegenden Einflüsse der Aufgabenintensivierung zum Verschwinden; für die Summe der aufgabenbezogenen Änderungen und die Verlagerungsdimension bleibt annähernd die gleiche Stärke des bivariaten Zusammenhangs bestehen. Die gleiche Tendenz läßt sich bei den anderen Kontrollgrößen feststellen. Die bei einer geringen Güte der alten Organisation nachweisbar erzeugte Aufgabenintensivierung zeigt demnach keinen eigenständigen Einfluß auf die Anzahl der angestrebten Ziele, welcher über die bereits argumentierte Schaffung der (als Ziel deklarierten) organisatorischen und informationsmäßigen Grundvoraussetzungen hinausgeht.

Eine andere Situation findet sich bei den anderen Komponenten der organisatorischen Anpassung. Für die über eine "quasi-zwangsweise" Intensivierung hinausgehende Verlagerung von Aufgabenbereichen sowie das Gesamtkonstrukt der aufgabenbezogenen Änderungen ist ein deutlicher eigenständiger Einfluß auf die Anzahl der Zielsetzungen festzustellen, welcher wie folgt interpretierbar ist. Die Wahrnehmung und Nutzung von Gestaltungspotentialen, die sich bei der Einführung der Standardsoftware neben den möglichen Programmanpassungen in Form einer kritischen Analyse und der Veränderung bestehender organisatorischer Gegebenheiten anbieten, finden ihren Ausdruck in einem zunehmend umfassenderen Zielsystem, das mit den realisierten Änderungen gesamthaft angegangen werden soll. Der Suchprozeß als Vorstufe der hier erfaßten, vollzogenen organisatorischen Änderungen und die dabei reflektierten Unzulänglichkeiten könnten demnach als eigenständige Komponente zur Erklärung der Anzahl der mit dem Standard-

softwareeinsatz verbundenen Zielsetzungen herangezogen werden.

Eine diese Teilanalyse abschließende lineare Regression erbrachte die in Abb. 5.4.1.2./3 dargestellten Ergebnisse.

Als abhängige Variable wurde die Anzahl der Zielsetzungen, als erklärende Größe alle vorangehend diskutierten Faktoren bereitgestellt. Die stufenweise Aufnahme endete beim Erreichen des gesetzten Signifikanzniveaus ($p < 0,10$) mit der Berücksichtigung des DV-Ausbaustandes und der Summe der aufgabenbezogenen Änderungen.

Regressionsrechnung zur
Erklärung der Anzahl der
angestrebten Zielsetzungen

Aufgenommene, unabhängige Variablen	Standardisierte Regressionskoeffizienten
-------------------------------------	--

DV-Ausbaustand Funktionen	0,53***
---------------------------	---------

Summe aufgabenbezogener Änderungen	0,58***
------------------------------------	---------

Multiples R : 0,79

R-Quadrat : 0,63

Korrigiertes R-Quadrat : 0,60

Abb. 5.4.1.2./3: Regressionsrechnung zur Anzahl der angestrebten Zielsetzungen

($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Es ist darauf hinzuweisen, daß die Dimension Aufgabenverlagerung zwar aufgrund der hohen totalen Korrelation zuerst

aufgenommen wurde, jedoch später wieder aus der Gleichung ausgeschlossen wurde. Die Anzahl der Zielsetzungen, welche als Basis für die Konstruktion des Zielerreichungsindikators anzusehen ist, kann somit der vorangehenden Argumentation folgend auch multivariat durch den DV-Ausbaustand und die vermutlich mit den organisatorischen Änderungen einhergehenden kritischen Reflektionen bestehender Strukturen erklärt werden.

Es ist zu betonen, daß derartige Plausibilitätsüberlegungen das Validitätsproblem der Messung in der explorativen Forschung nicht lösen können, da die gleichen erklärenden Größen später zur Überprüfung der Zielerreichungshypothesen herangezogen werden. Dennoch wird im Sinne einer möglichst weitgehenden Dokumentation der Forschungsergebnisse und deren Entstehung eine Offenlegung der Basis der Zielgröße als unerlässlich angesehen.

Diese Sichtweise ist nun auch auf die Konstruktion des eigentlichen Zielerreichungsindikators zu übertragen. Aufgrund des vorangehend rekonstruierten Zielsystems der einzelnen Unternehmen wurden jeweils die Ausprägungen "stark verbessert" ausgezählt und zur Überprüfung der Zielerreichungshypothesen eingesetzt (zur absoluten Verteilung dieser Größe vgl. Abb. 4.3.5.1./3). Das Wissen über die vorab dargestellten Zusammenhänge zwischen organisatorischen Änderungen bzw. dem DV-Ausbaustand und der Anzahl der angestrebten Zielsetzungen führte darüberhinaus zu vergleichenden Sensitivitätsanalysen, in welchen der Anteil der stark verbesserten Zielsetzungen, d.h. also die absolute Anzahl relativiert (Division) an der mengenmäßigen Größe des Zielsystems, als abhängige Variable verwendet wurde. Als Erfolgsmaßstab ergibt sich somit der %-Anteil des Zielsystems, dessen Erreichung stark verbessert wurde. Die Ergebnisse der Hypothesenprüfung bei Verwendung dieses Zielerreichungsindikators blieben gegenüber der erstgenannten Variante unverändert,

wenn auch in einzelnen Fällen ein unterschiedliches Signifikanzniveau festzustellen war.

Die Vernachlässigung der in den Pretests als notwendig erwiesenen Differenzierung von teilweiser bzw. starker Verbesserung der Zielerreichungen stellt eine weitere Variante der Empfindlichkeitsanalyse dar. Bei Verwendung dieses Indikators ergaben sich für die Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe bzw. für die Dimensionen des Einführungsprozesses durchwegs schwächere Zusammenhänge im Vergleich zu den zuvor eingesetzten Zielgrößen; für die Faktoren der IPPS-Nutzungssituation (z.B. DV-Ausbaustand) konnten keine Einflüsse auf den Zielerreichungsgrad ermittelt werden. Dazu durchgeführte Detailanalysen zeigten, daß z.B. die Güte des Informationsstandes positiv mit der Anzahl (bzw. dem Anteil) der stark verbesserten, jedoch negativ mit den teilweise verbesserten Zielerreichungen korrelierte; die Summengröße zeigte somit verständlicherweise keine Zusammenhänge. Auch hierbei ist zu bemerken, daß die Diskussion des Zielerreichungsindikators sich im eigentlichen Hypothesenbereich vollzieht und folgernd die Auswahl der zu nutzenden Zielgröße (hier die stark verbesserten Zielerreichungen) durch die Plausibilität der zu prüfenden Hypothese beeinflusst wird. Dennoch wird die Auffassung vertreten, daß die Offenlegung und Diskussion derartiger Aspekte sinnvoll im Sinne eines multipersonalendynamischen Forschungsprozesses sowie zur Schaffung einer geeigneten Basis zur Bewertung der im folgenden aufzuführenden Einzelergebnisse sind (vgl. auch 1.3.), bei deren Darstellung die Anzahl der stark verbesserten Zielerreichungen aufgrund der Argumentationen und Sensitivitätsanalysen als Erfolgsmaßstab Verwendung findet.

5.4.1.3. Zielwirkungen der IPPS-Nutzungssituation

Zur Erklärung unterschiedlicher Zielerreichungsgrade beim

Standardsoftwareeinsatz im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung durch die zum Befragungszeitpunkt vorliegende IPPS-Nutzungssituation wurde die folgende Untersuchungshypothese erarbeitet (vgl. Abb. 3.4.2./4):

Mit steigendem DV-Ausbaustand,
 Informationsstand sowie mit
 abnehmenden Distanzen zwischen
 DV-Modell und Realität,

nimmt der Zielerreichungsgrad zu.

Die zur empirischen Überprüfung der Hypothese einleitend

Anzahl der stark ver- besserten Zielerrei- chungen mit:	Korrelations- koeffizienten r	n
DV-Ausbaustand Funktionen	0,35*	31
Erfassungsanteil (Distanzindikator)	0,28+	31
Informations- richtigkeit	0,47**	31
Informations- aktualität	0,37*	31
Informations- verbesserung	0,37*	27

Abb. 5.4.1.3./1: Korrelationsanalyse zur Zielerreichung mit
 der IPPS-Nutzungssituation
 (p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

vorgenommenen bivariaten Korrelationsanalysen erbrachten die in Abb. 5.4.1.3./1 dargestellten Zusammenhangsmaße.

Die vorgefundenen Ergebnisse stimmen, wenn auch mit unterschiedlicher Stärke der Korrelationen, mit den theoretisch-argumentativ abgeleiteten Wirkungszusammenhängen überein.

Die mit einer zunehmenden intensitätsmäßigen Nutzung des Programmpaketes erwartbare Erweiterung des Zielverbesserungsspektrums zeigt sich auch in dem positiven Einfluß des funktionalen DV-Ausbaustandes auf die Zielerreichung. Interessant ist an dieser Stelle ein Vergleich der Stärke dieses Zusammenhanges mit den vorgefundenen Abhängigkeiten zwischen dem DV-Ausbaustand und der mengenmäßigen Größe des Zielsystems ($r = 0,53 **$, vgl. Abb. 5.4.1.2./1). Aus der Differenz ist zu folgern, daß die Erklärungskraft der intensitätsmäßigen Nutzung der DV-Anwendung bei der Zielanalyse als rahmensetzende Funktion höher ist als bei der direkten Erfolgsbetrachtung. Läßt sich also das Ausmaß des theoretisch anstrebbaren Zielsystems recht gut durch die Nutzungsweite der DV-Applikation bestimmen, so ist dies nur als notwendige, jedoch nicht zwingend als hinreichende Bedingung zur anschließenden Erfolgsbestimmung anzusehen. Ergänzend wurden weiterhin die bei den Plausibilitätsüberlegungen zum DV-Ausbaustand angeführten Indikatoren in die Zielanalyse aufgenommen (vgl. Abb. 5.4.1.1./1). Für die Integrationsweite, welche die Anbindung des IPPS an andere betriebliche DV-Anwendungen erfaßt, und die Terminalnutzung, die als Ausmaß der Einbindung der EDV in den täglichen Arbeitsablauf interpretiert wird, ergaben sich ebenfalls positive Korrelationen zur betrachteten Zielgröße ($r = 0,29 +$, $n = 31$ bzw. $r = 0,30 +$, $n = 29$). Die Kontrolle der vorangehend argumentierten Wirkungen des funktionalen DV-Ausbaustandes anhand partieller Korrelationsanalysen ließ diese Einflüsse jedoch verschwinden; den Faktoren ist somit kein eigenständiger, über die Wirkungen des mit diesen Größen korrelierenden funktio-

nen DV-Ausbaustandes hinausgehender Einfluß zuzusprechen.

Für den Erfassungsanteil, welcher als Distanzindikator zur Bestimmung des Ausmaßes der DV-Abbildung der realen Abläufe genutzt wird, zeigt sich tendenziell der erwartbare positive Zusammenhang zur Erfolgsgröße. Ein zunehmender systemmäßiger Erfassungsanteil und die damit geringer werdenden Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität gehen einher mit steigenden Zielerreichungsgraden. Da der verwendete Indikator schwerpunktmäßig den Bereich der Materialwirtschaft abdeckt (vgl. 5.4.1.1.), bot sich eine ergänzende Überprüfung der Distanzhypothese anhand vorliegender Einzelindikatoren an, welche auch Elemente der Zeitwirtschaft berücksichtigen (z.B. Kapazitätsplanungszyklen, Rückmeldezeiten, Terminierungsart). Dabei konnten keine weiteren Zusammenhänge zur Zielerreichung festgestellt werden. Dies läßt sich einerseits mit der Diskrepanz zwischen der Meßkonstruktion des Zielerreichungsindikators, welcher auf den gesamten Produktionsbereich ausgerichtet ist, und der "stichprobenartigen" Messung der Distanzen durch die Einzelindikatoren (in Abgrenzung zu dem aggregierten Maß "Erfassungsanteil") sowie andererseits mit den häufiger vorliegenden Nennungsausfällen, die als Folge der Nichtnutzung der entsprechenden Programmbereiche auftreten, begründen.

Betrachtet man nun den Informationsstand als erklärende Größe, so zeigt sich bei allen angeführten Dimensionen ein positiver Zusammenhang zur Zielerreichung, wobei das Vertrauen in die Richtigkeit der dv-mäßig bereitgestellten Informationen den höchsten Erklärungswert aufweist. Diese Dominanz wird auch bei der Durchführung der partiellen Korrelationsanalysen deutlich, welche die zwischen den einzelnen Dimensionen der IPPS-Nutzungssituation bestehenden Interkorrelationen berücksichtigen. Die Ergebnisse sind Abb. 5.4.1.3./2 zu entnehmen. Das Vertrauen in die Richtigkeit der DV-Informationen tritt verstärkt bei zunehmendem funktionsmäßi-

gen DV-Ausbaustand und abnehmenden Distanzen zwischen DV-Modell und Realität auf (vgl. Abb. 5.4.1.1./2). Kontrolliert man nun die Zielwirkungen der Informationsrichtigkeit, so verschwinden die Einflüsse der anderen Indikatoren der IPPS-Nutzungssituation auf den Grad der Zielerreichung. Der intensitätsmäßige Nutzungsstand des IPPS beispielsweise, welchem bereits eine rahmensetzende Funktion zur Erklärung der mengenmäßigen Größe des Zielsystems empirisch nachgewiesen werden konnte, liefert über die mit seinen steigenden Aus-

Partielle Korrelationen
mit der Anzahl der stark
verbesserten Zielerreichungen

	DV-Ausbau- stand Funktionen	Erfassungs- anteil (Distanzin- dikator)	Informa- tions- aktualität	Informa- tions- richtig- keit
	(1)	(2)	(3)	(4)
Kontrolle:				
(1)	X	0,26+	0,32*	0,37*
(2)	0,33*	X	0,35*	0,43**
(3)	0,30*	0,26+	X	0,33*
(4)	-	-	-	X

totale Kor- relationen	0,35*	0,28+	0,37*	0,47**

Abb. 5.4.1.3./2: Partielle Korrelationsanalyse zur Zielerreichung mit der IPPS-Nutzungssituation
(n = 31)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

prägungen einhergehenden Verbesserungen der Informationsgüte hinaus keinen eigenständigen Einfluß. Der bereits argumentierte Charakter dieser Größe als notwendige, jedoch nicht hinreichende Bedingung zum erfolgreichen Standardsoftwareeinsatz kann somit direkt bestätigt werden. Ähnliche Argumentationen sind auf die anderen Faktoren zu übertragen.

Eine andere Form der Kontrolle bietet sich für die relative Verbesserung der Informationsgüte im Vergleich zur Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung an. Die nachgewiesene Abhängigkeit dieser Größe von der DV-Erfahrung und der geleisteten Nachholarbeit (vgl. Abb. 5.4.1.1./2) legt eine Verwendung dieser Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe zur Überprüfung der eigenständigen Wirkungen der Verbesserung des Informationsstandes nahe. Diese Vorgehensweise nimmt vorweg, daß den genannten Kennzeichen der Ausgangssi-

Partielle Korrelationen mit der Anzahl der stark ver- besserten Zielerreichungen	
Informationsverbesserung	
Kontrolle:	
Geleistete Nachholarbeit	0,29+
Güte Organisation alt	0,31+
DV-Erfahrung	0,31+

totale Korrelationen	0,37*

Abb. 5.4.1.3./3: Partielle Korrelationsanalysen zur Zielerreichung mit der Informationsverbesserung und den Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe (n = 23)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

tuation empirisch belegbar eine Zielerreichungswirkung zugesprochen werden kann (vgl. dazu 5.4.1.5.). Abb. 5.4.1.3./3 zeigt die Ergebnisse der entsprechenden partiellen Korrelationsanalysen. Deutlich wird, daß für eine Verbesserung des Informationsstandes, wenn auch nur als Tendenzaussage, ungeachtet der direkten Wirkungen der häufig einhergehenden "schlechten" Ausgangssituation ein direkter Einfluß auf die Zielerreichung festzustellen ist.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß neben einer noch genauer zu analysierenden, "verbesserungsdürftigen" Ausgangssituation der Informationsstand als Dimension der IPPS-Nutzungssituation einen dominanten Einfluß auf den Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes hat. Dies ist dabei auf den

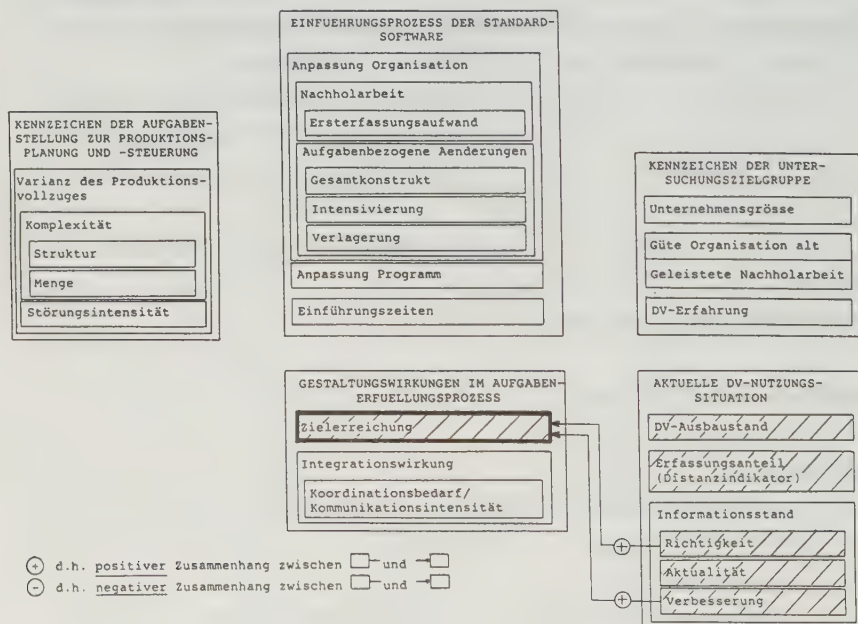


Abb. 5.4.1.3./4: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zwischen IPPS-Nutzungssituation und Zielerreichung

absolut vorliegenden Stand des Vertrauens in die DV-Information sowie auf die relative Verbesserung im Vergleich zur Ausgangssituation zu beziehen, wobei die erstgenannte Dimension häufig mit einer hohen intensitätsmäßigen Nutzung der Standardsoftware sowie geringen Distanzen zwischen den realen Abläufen und deren Abbildung auf dem DV-System einhergeht. Abb. 5.4.1.3./4 stellt abschließend die empirisch nachgewiesenen Zusammenhänge zu den Zielwirkungen der IPPS-Nutzungssituation zusammen.

5.4.1.4. Zielwirkungen der Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung der Produktionsplanung und -steuerung wurde durch den umfassenden Begriff der Varianz des Produktionsvollzuges gekennzeichnet, wobei als Dimensionen dieser Größe die produktionstechnologische Struktur sowie das Mengengerüst zur Charakterisierung der Komplexität und die Störungsintensität als Ausdruck der Planbarkeit der realen Vorgänge Beachtung fanden (vgl. 4.3.2.). In Kenntnis der Kritik zum Standardsoftwareeinsatz im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung, welche einen sinnvollen Einsatz in unterschiedlichen produktionstechnischen Strukturen anzweifelt, sowie der frühen Einsatzerfahrungen mit Batchsystemen, die besonders in störungsreichen Situationen zu unbefriedigenden Resultaten führten, wurde folgende Hypothese für die hier zu untersuchende modulare, dialogorientierte Programmkonzeption formuliert (vgl. Abb. 3.4.2./4):

Mit zunehmender Komplexität der Aufgabenstellung und Störungsintensität

steigen die Wirkungsmöglichkeiten des DV-Einsatzes und somit die erreichbaren Zielverbesserungen.

Die Überprüfung der Hypothese gliedert sich in mehrere Schritte. Beginnend werden die strukturbedingten Komplexitätswirkungen analysiert. Anschließend können die verschiedenen Faktoren des Mengengerüsts sowie die Störungsintensität zur empirischen Prüfung der Zielerreichungswirkungen herangezogen werden.

Die Analyse der durch die technologische Struktur bedingten Zielwirkungen der Komplexität orientiert sich an den clustanalytisch ermittelten Produktionstypologien (vgl. 4.3.2.1.). Diese wurden daraufhin analysiert, inwieweit unterschiedliche Zielerreichungsgrade in den einzelnen Teilgruppen festzustellen sind. Diese Vorgehensweise erschien sinnvoll, da sich die Produktionscluster bezüglich anderer Merkmale, für welche Wirkungen auf den Zielerreichungsgrad empirisch bestätigt werden konnten (z.B. Informationsstand), varianzanalytisch nicht unterscheiden. Die Diskussion der Produktionstypologien verdeutlichte, daß zwar jeder Teilgruppe eine spezifische Individualität zugewiesen werden kann, jedoch nur bei Cluster 3 unter den beschriebenen Annahmen eine höhere Komplexität gegenüber den anderen Produktionstypen festzustellen ist. Als angemessene Form zur Überprüfung der Komplexitätshypothese bezüglich der Dimension der technologischen Produktionsstruktur bot sich somit ein Mittelwertvergleich zwischen Cluster 3 und den restlichen Unternehmen an. Als durchschnittliche Anzahl der stark verbesserten Zielerreichungen ergab für beide Teilmengen der Wert 4,7, womit sich ein Signifikanztest bezüglich der Differenz der Mittelwerte erübrigte. Die vermutete positive Wirkung der technologisch bedingten Komplexität auf den Zielerreichungsgrad kann demnach empirisch nicht bestätigt werden.

Als weitere Komplexitätsdimension wurde die absolute Menge des zu verarbeitenden Datenvolumens untersucht (z.B. Stücklisten, Operationspläne, Lagerbewegungen). Für die mit zu-

nehmender Größe bei alleiniger Verwendung konventioneller Hilfsmittel steigende Unüberschaubarkeit des Betriebsgeschehens können weitergehende Verbesserungen der durch den DV-Einsatz angestrebten Zielsetzungen erwartet werden. Die dazu durchgeführten Korrelationsuntersuchungen zeigten keine Zusammenhänge, wobei dies auch auf die partiellen Analysen zutrifft, welche eine Kontrolle der Wirkungen der Unternehmensgröße, die mit den Indikatoren des Mengengerüstes korreliert ist, berücksichtigten.

Die formulierte Untersuchungshypothese, wonach die Komplexität der Aufgabenstellung in einem positiven Zusammenhang mit dem Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes stehen sollte, ist somit bezüglich der hier geprüften Dimensionen abzulehnen. Es ist jedoch gleichzeitig zu betonen, daß die durchgeführten Untersuchungen auch keine gegenläufigen Tendenzen andeuteten, welche die Argumentationen der vorgetragenen Kritiken zur Standardsoftwareverwendung stützen würden.

Als weiteres Kennzeichen der Aufgabenstellung wird nun die Störungsintensität analysiert, für welche ebenfalls ein positiver Einfluß auf die Zielerreichung zu erwarten ist, da mit zunehmend häufigeren Planungsumbrüchen die Wirkungsmöglichkeiten der DV-Unterstützung (z.B. im Sinne einer Vereinfachung der Neuplanung) steigen. Die Nutzung der mengenmäßigen Störungsindikatoren (Anzahl Eilaufträge bzw. Planungsfehler) in entsprechend angestellten Korrelationsanalysen erbrachte nur für den internen Störfaktor einen tendenziell negativen Zusammenhang zur Zielerreichung ($r = -0,26 +$, $n = 29$). Zur Berücksichtigung der positiven Korrelation zwischen der Anzahl der Planungsfehler und der Unternehmensgröße wurde eine partielle Korrelationsanalyse durchgeführt, welche die Wirkungen der mit zunehmenden Beschäftigtenzahlen wahrscheinlich häufiger auftretenden internen Fehler kontrollierte; der negative Zusammenhang bleibt dabei, wenn auch nicht mehr signifikant, bestehen.

Die Interpretation der Ergebnisse erfolgt in zwei Schritten. Für den externen Störungsbereich ist die Untersuchungshypothese direkt abzulehnen; Störungsreiche Einsatzsituationen können zwar theoretisch die Wirkungsmöglichkeiten des DV-Einsatzes erweitern, die Realisierung dieser Potentiale kann in der hier betrachteten Stichprobe nicht nachgewiesen werden. Wie schon bei der Analyse der Komplexitätswirkungen, ist auch an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß die in den frühen Einsatzerfahrungen deutlich gewordenen negativen Beurteilungen des DV-Einsatzes bei hoher Störungsintensität durch die vorliegenden Daten ebenfalls nicht bestätigt werden können.

Die Bewertung der Ergebnisse, welche sich bei der Verwendung des internen Störungsindikators (Planungsfehler) ergaben, muß das schon bei der Konzeptualisierung angedeutete Problem beachten (vgl. 4.3.2.3.), wonach die Verringerung von Dispositionsfehlern gerade im Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen als eine mögliche Zielgröße interpretierbar ist, welche durch den DV-Einsatz (auch im Verbund mit anderen Maßnahmen) anstrebbar und verbesserbar ist. Im erfolgreichen Fall kann sich die Zielerreichung in diesem Bereich in Form einer Abnahme der internen Störungsfälle zeigen. Die zum Befragungszeitpunkt erfaßte interne Störungsintensität stellt bei dieser Sichtweise gleichzeitig Einsatzbedingung und Zielerreichung dar. Die mit zunehmender Verbesserung der Zielerreichung einhergehende Abnahme der internen Störungsfälle, welche empirisch vorliegt und der erwarteten Störungswirkung widerspricht, wäre somit unter Umkehrung der Beeinflussungsrichtung als Zielerreichung interpretierbar. Zur Ergänzung der Argumentationen wurde die Korrelation zwischen der Gewichtung interner Störungsquellen durch den Befragten und der Zielerreichung berechnet. Der dabei ermittelte hohe negative Zusammenhang ($r = -0,48$ **, $n = 29$) zeigt auf, daß mit zunehmender Zielerreichung die Bedeutung interner Fehlerquellen als Störungsfaktor abnimmt. In Anbe-

tracht der Unabhängigkeit der externen und internen mengenorientierten Störungsindikatoren spricht dieser Zusammenhang für die argumentierte Betrachtung der Planungsfehler als Zielerreichungsdimension.

Die zu untersuchenden Zielwirkungen der Kennzeichen der Aufgabenstellung lassen sich abschließend wie folgt zusammenfassen. Den theoretisch mit zunehmender Varianz des Produktionsvollzuges steigenden Wirkungsmöglichkeiten des DV-Einsatzes kann in der vorliegenden Stichprobe keine realisierte Zielerreichungswirkung zugesprochen werden, wobei dies auf die Dimensionen Komplexität und Störungsintensität in gleicher Weise zutrifft. Es wäre zu vermuten, daß der Varianz des Produktionsvollzuges zwar eine rahmensetzende Funktion in Bezug auf die Zielerreichungsmöglichkeiten zukommt, jedoch - vergleichbar zum funktionalen DV-Ausbaustand - die Realisierung dieser Potentiale von anderen Faktoren beeinflußt wird (z.B. Informationsstand).

Es ist weiterhin hervorzuheben, daß mögliche gegenläufige Argumentationen, welche den Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes auf spezielle Produktionstypen und wenig störungsanfällige Situationen begrenzen wollen, durch das vorliegende Datenmaterial ebenfalls nicht unterstützt werden, wobei dies insbesondere bei den externen Störungsquellen deutlich wurde. Das erwartbare meßtheoretische Problem, wonach die Reduktion der Varianz des Produktionsvollzuges als Zielelement wie auch als Einsatzbedingung anzusehen ist, konnte im Bereich der internen Störungsintensität zwar nicht vollständig gelöst, jedoch weitgehend empirisch präzisiert diskutiert werden.

5.4.1.5. Zielwirkungen der Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe

Zur Erklärung der mit dem Standardsoftwareeinsatz verbundenen unterschiedlichen Zielerreichungsgrade wurde neben den bisher berücksichtigten Faktoren die jeweilige Ausgangssituation vor der Einführung der zu untersuchenden DV-Anwendung erarbeitet. Zur empirischen Überprüfung dieser Einflüsse wurde folgende Hypothese formuliert (vgl. Abb. 3.4.2./4):

Mit abnehmender DV-Erfahrung und
Güte der alten Organisation

nimmt der Zielerreichungsgrad zu.

Die Untersuchung ist um den konstruktionsmäßig mit der Güte der alten Organisation verknüpften Indikator zur geleisteten Nachholarbeit zu ergänzen, wobei entsprechend den organisatorischen Anpassungsprozessen ein positiver Einfluß auf die Zielerreichung erwartet werden kann.

Die Ergebnisse der entsprechend vorgenommenen Korrelationsanalysen sind in Abb. 5.4.1.5./1 aufgeführt. Die Güte der alten Organisation zeigt den vermuteten negativen Einfluß auf die im Zuge der Standardsoftwareeinführung realisierten Zielerreichungen. Das Vorhandensein einer weitgehend funktionierenden Organisation begrenzt einerseits das durch den DV-Einsatz angehbare Zielsystem, da häufig die Schaffung der (in anderen Fällen als Zielsetzung bezeichneten) organisatorischen und informationsmäßigen Voraussetzungen zur effizienten Abwicklung der Produktionsplanung und -steuerung aufgrund bereits vorliegender Mechanismen entfällt (vgl. auch Abb. 5.4.1.2./1).

Im weiteren wird die starke Verbesserung von angestrebten Zielerreichungen durch das mit zunehmender Güte der alten

Anzahl der stark verbesserten Ziel- erreichungen mit:	Korrelationskoeffizienten r
Güte Organisation alt	-0,41*
Geleistete Nachhol- arbeit	0,39*
DV-Erfahrung	-0,35*

Abb. 5.4.1.5./1: Korrelationsanalyse zur Zielerreichung mit
den Kennzeichen der Untersuchungsziel-
gruppe (n = 27)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Organisation steigende Ausgangsniveau erschwert (z.B. Ab-
lösung einer guten karteigestützten Lagerbestandsführung).
Der somit erklärbare Zusammenhang zwischen der Güte der Aus-
gangssituation und der Zielerreichung findet sich entspre-
chend (mit positivem Vorzeichen) bei der Betrachtung der
Wirkungen der geleisteten Nachholarbeit wieder, wobei auf-
fällt, daß beide Größen annähernd den gleichen Erklärungs-
wert besitzen. Dies ist nicht allein aufgrund der durch die
Meßkonstruktion bedingten Interkorrelation zu erklären, da
beispielsweise trotz dieser bei der Analyse der Einführungs-
zeiten nur die geleistete Nachholarbeit einen Einfluß auf
die Zeitdauer der Reorganisation zeigte, wohingegen die Güte
der alten Organisation mehr als ein (z.B. organisatorische
Anpassungen) auslösendes Element ohne direkte Zeitwirkungen
identifiziert werden konnte. Es wäre somit zu vermuten, daß
bei genügend "schlechter" Ausgangssituation der Standard-
softwareeinsatz über die durch ihn erzwungene Schaffung ei-
ner organisatorischen und informationsmäßigen Basis, deren
Struktur gekennzeichnet ist durch ein bewährtes Sukzessiv-

planungskonzept, automatisch eine starke Verbesserung gegenüber der Ausgangssituation bewirkt. Diese Argumentation wird dadurch gestärkt, daß auch bei Kontrolle der bisher erarbeiteten Zielwirkungsfaktoren (z.B. Informationsstand, DV-Ausbauzustand Funktionen) durch partielle Korrelationsanalysen der aufgezeigte Zusammenhang bestehen bleibt.

Die vorangehend aufgeführte Argumentation stützt gleichzeitig die Befunde zur Wirkung der DV-Erfahrung. Bringt ein DV-Einsatz im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung die genannten Verbesserungen zwangsläufig mit sich, so erscheint es plausibel, daß mit zunehmender DV-Erfahrung vor der betrachteten Standardsoftwareeinführung derartige Verbesserungen bei den Zielerreichungen in geringerem Maße auftreten, da die notwendigen Voraussetzungen weitgehend schon vorhanden waren.

Zur Ermittlung des relativen Gewichtes der bisher diskutierten Faktoren wurden die in Abb. 5.4.1.5./2 gezeigten partiellen Korrelationskoeffizienten berechnet. Kontrolliert man die gerade argumentierten Wirkungen der DV-Erfahrung, so wird der totale Zusammenhang zwischen der Güte der alten Organisation bzw. der geleisteten Nachholarbeit und der Zielerreichung abgeschwächt, die Faktoren behalten jedoch einen tendenziell eigenständigen Einfluß auf die Zielgröße bei. Isoliert man nun alternativ die Zielwirkungen der Güte der alten Organisation bzw. der geleisteten Nachholarbeit, so verschwinden die Zusammenhänge der jeweils kontrollierten Faktoren. Es ist festzustellen, daß ungeachtet der häufig mit weitergehenden DV-Erfahrungen kombiniert vorzufindenden hohen Güte der alten Organisation (bzw. geringen Nachholarbeit) die letztgenannten Größen den dominanten Einfluß zur Zielerreichung darstellen, d.h. die Qualität der Ausgangssituation und die demnach zu leistende Nachholarbeit determinieren den Erfolg des DV-Einsatzes ohne Wirkungsdifferenzierungen nach den Arten der zuvor eingesetzten Hilfsmittel

(z.B. manuell, Karteisysteme, EDV).

Partielle Korrelationen mit
der Anzahl der stark ver-
besserten Zielerreichungen

	DV-Er- fahrung	Güte Or- ganisation alt	geleistete Nachhol- arbeit
Kontrolle:			
DV-Erfahrung	X	-0,26+	+0,26
Güte Organisation alt	-	X	-
Geleistete Nach- holarbeit	-	-	X

totale Korre- lationen	-0,35*	-0,41*	0,39*

Abb. 5.4.1.5./2: Partielle Korrelationsanalysen zur Ziel-
erreicherung mit den Kennzeichen der Unter-
suchungszielgruppe (n = 27)

($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Neben der bereits festgestellten Bedeutung des Informations-
standes können die Güte der Organisation vor der Einführung
bzw. die dadurch jeweils induzierte Nachholarbeit als wei-
tere Einflußfaktoren der Zielerreichung festgehalten werden.
Es ist darauf hinzuweisen, daß in der vorliegenden Stichpro-
be eine hohe Güte der alten Organisation häufig kombiniert
mit weitgehenden DV-Erfahrungen vor dem Standardsoftwareein-
satz sowie mit steigender Unternehmensgröße auftritt. Die
für diese Größen vorzufindenden Zusammenhänge mit der Zieler-
reichung verschwinden jedoch bei Kontrolle der Wirkungen der

Güte der Ausgangssituation. Die bei der Diskussion des Informationsstandes dargestellte Argumentation, wonach der Stand des Unternehmens vor der zu analysierenden DV-Einführung den Rahmen der Zielerreichungsmöglichkeiten festlegt und die Güte der dv-mäßig bereitgestellten Informationen zum Befragungszeitpunkt die Realisierung dieser Potentiale weiter konkretisiert, kann anhand der hier vorgenommenen Untersuchungen bestätigt werden. Abb. 5.4.1.5./3 stellt abschließend die bestätigten Zusammenhänge bezüglich der Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe dar.

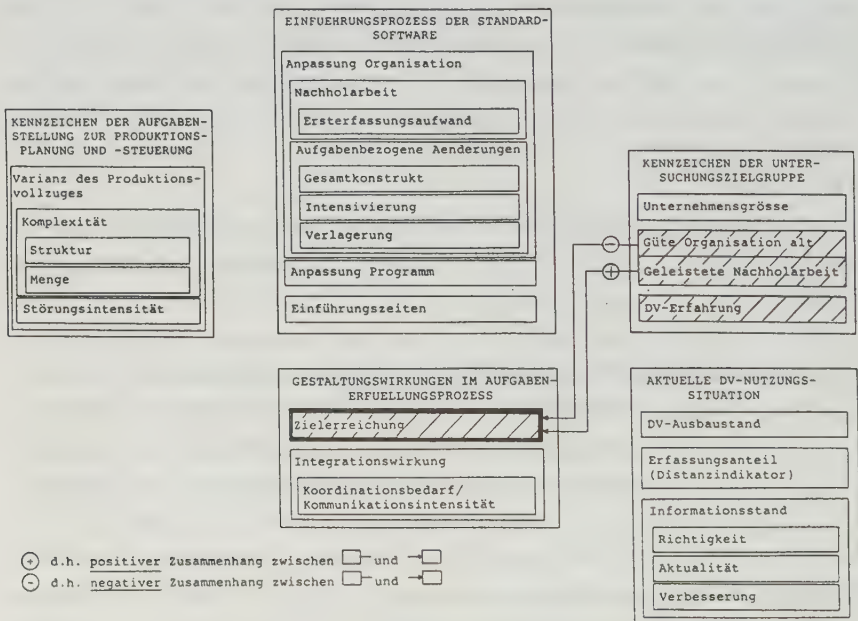


Abb. 5.4.1.5./3: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zwischen den Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe und der Zielerreichung

5.4.1.6. Zielwirkungen der Komponenten des Einführungsprozesses

Als letzte Komponente des Untersuchungsbezugsrahmens werden in diesem Abschnitt die einzelnen Dimensionen des Einführungsprozesses bezüglich ihrer Zielwirkungen analysiert. Die dazu formulierte Hypothese lautet (vgl. Abb. 3.4.2./4):

Mit zunehmenden organisatorischen
und programmseitigen Anpassungen sowie
mit sinkenden Einführungszeiten

nimmt der Zielerreichungsgrad zu.

Die empirische Überprüfung der einzelnen Elemente des Einführungsprozesses vollzieht sich in zwei Stufen. Im ersten Schritt werden die bivariaten Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren und der Zielerreichung untersucht. Trivariate Analysen, welche die Zielwirkungen der Größen kontrollieren, denen ein Einfluß auf die Elemente des Einführungsprozesses bereits nachgewiesen werden konnte, ergänzen die einführende Untersuchung. Das Ziel dieser Analysen ist es, den eigenständigen Erklärungswert der Dimensionen des Einführungsprozesses auf den realisierten Zielerreichungsgrad zu ermitteln.

Die Hypothesenprüfung beginnt mit der Untersuchung der Zielwirkungen organisatorischer Anpassungsmaßnahmen im Verlaufe der Einführung der Standardsoftware. Neben dem bereits berücksichtigten Indikator zur geleisteten Nachholarbeit (vgl. 5.4.1.5.) sind an dieser Stelle der Ersterfassungsaufwand vor der eigentlichen Systemeinführung sowie die aufgabenbezogenen Änderungen mit den Bereichen Aufgabenverlagerung und -intensivierung zu analysieren. Für den Ersterfassungsaufwand als Form der Nachholarbeit ergaben sich keinerlei Zusammenhänge zur Zielerreichung, was unter Beachtung der Pro-

bleme, welche bei der Erklärung dieser Größe auftauchten (vgl. 5.2.2.), und der dort geführten Argumentation, wonach die laufende Überarbeitung der Datenbestände zunehmend mehr während der Betriebsphase erfolgt, verständlich erscheint. Eine weitere Bestätigung findet diese Erklärung in der bereits nachgewiesenen Zielwirkung des Indikators "geleistete Nachholarbeit", welcher die gesamthaft bis zum Befragungszeitpunkt vollzogenen Überarbeitungen erfaßt.

Betrachtet man nun die aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen, so zeigt sich für diese Dimension eine Bestätigung der vermuteten Zusammenhänge. Abb. 5.4.1.6./1 gibt die vorgefundenen Korrelationskoeffizienten wieder.

Anzahl der stark verbesserten Zielerreichungen mit:	Korrelationskoeffizienten r
Summe aufgabenbezogener Änderungen	0,49**
Aufgabenintensivierung	0,38*
Aufgabenverlagerung	0,48**

Abb. 5.4.1.6./1: Korrelationsanalyse zur Zielerreichung mit den aufgabenbezogenen Änderungen (n = 27)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Die zunehmende Anpassung der bestehenden organisatorischen Strukturen im Verlaufe der Einführung der Standardsoftware hat einen positiven Einfluß auf den realisierten Zielerreichungsgrad, wobei dies für das Gesamtkonstrukt wie auch für die Dimensionen Verlagerung und Intensivierung festzustellen

ist. Zur Berücksichtigung der empirisch nachgewiesenen Abhängigkeiten dieser Größen von der Güte der alten Organisation sowie dem funktionalen DV-Ausbaustand (vgl. 5.2.3.), wurden die in Abb. 5.4.1.6./2 dargestellten partiellen Korrelationskoeffizienten berechnet. Für die Summengröße und die Aufgabenverlagerung ist festzustellen, daß die Kontrolle der Zielwirkungen der Güte der alten Organisation zwar zu einer Schwächung des totalen Zusammenhanges führt, jedoch der eigenständige positive Einfluß der organisatorischen Anpassungsmaßnahmen auf die Zielerreichung bestehen bleibt. Bei der Aufgabenintensivierung hingegen verschwindet die bivariate Abhängigkeit zum Zielerreichungsgrad.

Partielle Korrelationsanalyse
mit der Anzahl der stark verbesserten Zielerreichungen

	Summe der aufgabenbe- zogenen Än- derungen	Aufgaben- intensi- vierung	Aufgaben- verlage- rung
Kontrolle:			
Güte Organisation alt	0,32*	-	0,36*
DV-Ausbaustand Funktionen	0,54**	0,50**	0,46**

totale Kor- relationen	0,49**	0,38*	0,48**

Abb. 5.4.1.6./2: Partielle Korrelationsanalyse zur Zielerreichung mit den aufgabenbezogenen Änderungen (n = 27)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

Diese Befunde sind wie folgt erklärbar. Die Güte der alten Organisation ist empirisch nachgewiesen das auslösende Moment für die organisatorischen Anpassungsmaßnahmen, wobei dies (orientiert an der Stärke des Zusammenhangs) insbesondere für das Gesamtkonstrukt und die Dimension der Aufgabenintensivierung gilt (vgl. Abb. 5.2.3./1 bzw. 5.2.3./3). Gleichzeitig konnte festgestellt werden, daß die Güte der Ausgangssituation bzw. die dadurch induzierte Nachholarbeit als rahmensetzende Funktionen deutliche Zielwirkungen zeigen (vgl. Abb. 5.4.1.5./2), welche mit einer zwangsweisen Schaffung der organisatorischen und informationsmäßigen Voraussetzungen zur Nutzung der DV-Anwendung erklärbar waren. Sieht man die Aufgabenintensivierung, welche von der Messung her auf dem Anteil der vorher teilweise oder nicht durchgeführten Teilbereiche der Produktionsplanung und -steuerung aufbaut, als eine Realisierungsform der geschilderten zwangsweisen Schaffung der organisatorischen Mindesteinsatzbedingungen an, so wird das Fehlen eines eigenständigen Einflusses auf die Zielerreichung bei der Wirkungskontrolle der Güte der alten Organisation verständlich. Diese getrennt erhobenen Indikatoren bilden beide das Phänomen der bei abnehmender Güte der Ausgangssituation quasi-automatisch erreichten Zielverbesserungen von zwei unterschiedlichen Seiten ab, welche in einem determinierten Verhältnis von Situation --> Folgereaktion zueinander stehen. Der bei den Zielwirkungen der Güte der alten Organisation argumentierte Zusammenhang kann somit durch die Aufgabenintensivierung, welche als situationsdeterminiert zu leistende Nachholarbeit zu betrachten ist, empirisch präzisiert werden. Beachtet man, daß die Erhebung der Intensivierungstatbestände an einzelnen, als wichtig angesehenen Funktionsbereichen der Produktionsplanung und -steuerung erfolgte, so werden die dadurch "zwangsweise" (im Sinne von nutzungsvoraussetzend) verbesserten Zielerreichungen verständlich. Der bei der Analyse des Einführungsprozesses festgestellte negative Zusammenhang zwischen der Aufgabenintensivierung und dem

funktionalen DV-Ausbaustand ist konsistent zu diesen Gedankengängen, da der vergleichbar hohe Anteil der Intensivierungsnennungen in frühen Ausbaustadien genau den Voraussetzungen schaffenden Charakter der Nachholarbeit erklärt; zudem wird die Verstärkung des Zusammenhanges von Intensivierung und Zielerreichung bei Kontrolle des Einflusses der intensitätsmäßigen DV-Nutzung, welche selbst positive Zielwirkungen zeigt, verständlich (vgl. Abb. 5.4.1.6./2).

Eine andere Situation zeigt sich bei der Aufgabenverlagerung und dem Gesamtkonstrukt der aufgabenbezogenen Änderungen. Die Aufgabenverlagerung konnte schon bei der Analyse des Einführungsprozesses als relativ selbständige Größe (orientiert an der Stärke des Zusammenhanges zur Güte der alten Organisation) herausgearbeitet werden, deren Vorkommen als bewußter Gestaltungsakt im Sinne einer kritischen Analyse bestehender organisatorischer Strukturen sowie deren Änderung in Abstimmung mit dem Standardsoftwarekonzept interpretiert wurde. Die Annahme fand weitere Bestätigung durch die vorgefundene starke Abhängigkeit der organisatorischen Aufgabenverlagerung und der Größe des Zielsystems (vgl. Abb. 5.4.1.2./1), da eine mögliche, der Änderung vorhergehende Analyse und die dabei aufgedeckten Unzulänglichkeiten einerseits die vorgenommenen Anpassungen sowie andererseits die zunehmende Anzahl der dadurch angestrebten Zielsetzungen erklären konnten. Versteht man die Aufgabenverlagerung demnach als eine mögliche Verhaltensweise im Einführungsprozeß, welche über die reine Intensivierung vorher nicht oder nur teilweise durchgeführter Tätigkeiten hinausgeht und eine Adaption bestehender organisatorischer Strukturen orientiert am bewährten Sukzessivplanungskonzept der Standardsoftware bewirkt, so kann damit die empirisch vorgefundene Steigerung des Zielerreichungsgrades begründet werden. Zu bemerken ist, daß vergleichbar zum funktionalen DV-Ausbaustand der Erklärungswert der Verlagerung (bzw. des Gesamtkonstruktes) in Bezug auf die Anzahl der angestrebten Ziele größer ist als

auf die Menge der stark verbesserten Zielerreichungen. Eine Erklärung dafür bietet sich bei Beachtung der nachgewiesenen Zielwirkungen des Informationsstandes, welcher als Dimension der IPPS-Nutzungsdimension direkte Einflüsse auf den Erfolg des DV-Einsatzes zeigte. Die von den organisatorischen Änderungen unabhängige, aktuelle DV-Nutzungssituation kann bei gleichartigem Verhalten im Einführungsprozeß durchaus unterschiedlich sein und somit die Diskrepanz der unterschiedlichen Erklärungswerte der Aufgabenverlagerung bezüglich der Größe des Zielsystems und des erreichten Erfolges begründen.

Das Gesamtkonstrukt der aufgabenbezogenen Änderungen setzt sich aus den bereits diskutierten Dimensionen Verlagerung und Intensivierung zusammen. Aufgrund der zwischen diesen Dimensionen bestehenden Interkorrelationen zeigt die Summengröße einerseits die starke Abhängigkeit von der Güte der alten Organisation (Intensivierungsaspekt), behält jedoch andererseits auch bei Kontrolle der Zielwirkungen der letztgenannten Größe einen eigenständigen positiven Einfluß auf die Zielerreichung (Verlagerungsaspekt). Die vorangehend dargestellten Argumentationen, welche analytisch trennend diese Abhängigkeiten begründeten, sind auf das Gesamtkonstrukt übertragbar.

Die folgenden Ausführungen diskutieren die möglichen Zielwirkungen der Programmanpassungen als weitere Dimension des Einführungsprozesses. Vergleichbar zu den organisatorischen Änderungen wären mit zunehmenden Programmanpassungen steigende Zielerreichungsgrade erwartbar, da einer zunehmenden Abstimmung der Programmkonzeption mit den bestehenden Strukturen und Abläufen positive Wirkungen in Bezug auf die hier betrachteten produktionsorientierten Zielsetzungen zugesprochen werden können. Es ist zu betonen, daß weitgehende Änderungen der Daten- und Programmstrukturen, welche mit erheblichen Aufwendungen und Folgekosten verbunden sein können (z.B. Releasewechsel) und große Anpassungen eher in einem

negativen Licht erscheinen lassen, hier nicht Untersuchungszielsetzung im Sinne einer Wirtschaftlichkeitsrechnung sind. Die durchgeführten Korrelationsrechnungen zeigten keinen Zusammenhang zwischen den Programmanpassungen und der Zielerreichung, wobei dies auch für die partiellen Analysen zutrifft, in welchen die Zielwirkungen der Unternehmensgröße kontrolliert wurden, da diese die Reichweite der Programmanpassungen determiniert. Die Untersuchungshypothese, welche mit zunehmenden Programmanpassungen steigende Zielerreichungsgrade erwartete, ist somit abzulehnen.

Als letzte Dimension des Einführungsprozesses werden nun die resultierenden Reorganisationszeiten von der Betriebsaufnahme des ersten Teilbereiches bis zum Abschluß bzw. Befragungzeitpunkt analysiert. Mit sinkender Zeitdauer des Gesamtprozesses wurden zunehmende Zielerreichungsgrade vermutet, da ein zeitlich konzentrierter Ressourceneinsatz und die dadurch bedingte schnelle Abwicklung der Reorganisation in anderen Untersuchungen bei Großunternehmen direkte Effizienzwirkungen zeigte (vgl. Abb. 3.3.1.4./1). Die im ersten Schritt durchgeführte bivariate Korrelationsanalyse erbrachte keine Zusammenhänge. Die im folgenden berechneten partiellen Korrelationen, welche die Wirkungen der Bestimmungsfaktoren der Zeitdauer (z.B. Unternehmensgröße, geleistete Nachholarbeit) einzeln und in verschiedenen Kombinationen kontrollierten, zeigten ebenfalls keine Abhängigkeiten auf. Auch die Zeithypothese ist somit abzulehnen.

Die Ergebnisse zu den Zielwirkungen der Dimensionen des Einführungsprozesses lassen sich wie folgt zusammenfassen. Die organisatorischen Anpassungen zeigen bei Betrachtung des Gesamtkonstruktes der aufgabenbezogenen Änderungen die erwartete positive Wirkung auf die Zielerreichung. Zerlegt man diesen Indikator in die Dimensionen Intensivierung und Verlagerung, so wird deutlich, daß die Aufgabenintensivierung als eine der sinnvollen DV-Nutzung vorausgehende, erzwungene

Anpassung bei mangelnder Güte der Organisation vor der Einführung der Standardsoftware zu interpretieren ist und deshalb verstärkt schon bei geringen Ausbaustufen auftritt. Die Zielwirkung dieser Komponente wird damit determiniert durch die jeweilige Güte der Ausgangssituation. Die Dimension der Aufgabenverlagerung kann als eigenständiger Aktionsparameter im Einführungsprozeß aufgefaßt werden, welche eine über die reine Intensivierung hinausgehende Änderung bestehender Strukturen beinhaltet und dabei direkt die erwartbaren positiven Zielerreichungswirkungen zeigt. Für die Programmanpassungen und die Einführungszeiten konnten keinerlei Zielwirkungen ermittelt werden. Abb. 5.4.1.6./3 gibt die empirisch bestätigten Zusammenhänge wieder, wobei die Güte der alten Organisation zur Einbeziehung der Stellung der Aufgabenin-

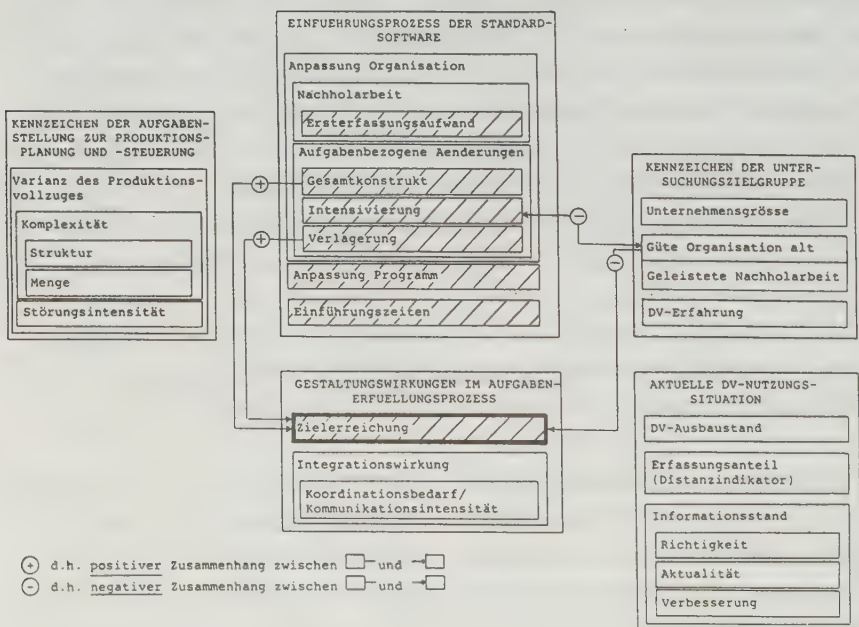


Abb. 5.4.1.6./3: Empirisch bestätigte Zusammenhänge zwischen Einführungsprozeß und Zielerreichung

tensivierung mit aufgenommen wurde.

5.4.1.7. Multivariate Zusammenfassung der Zielwirkungen

Vergleichbar zur Erklärung der Einführungszeiten bietet sich auch hier eine multivariate Betrachtung als Ergänzung der bisher im Detail diskutierten Wirkungszusammenhänge an. Dazu wird im ersten Schritt die lineare Regression eingesetzt, welche das Gewicht der jeweils berücksichtigten Faktoren zur Erklärung der Zielgröße sowie den Anteil der erklärten Varianz liefert. Anschließend wird mit Hilfe der Clusteranalyse die bisherige Sichtweise erweitert durch eine gruppenspezifische Betrachtung, welche bezüglich der untersuchten

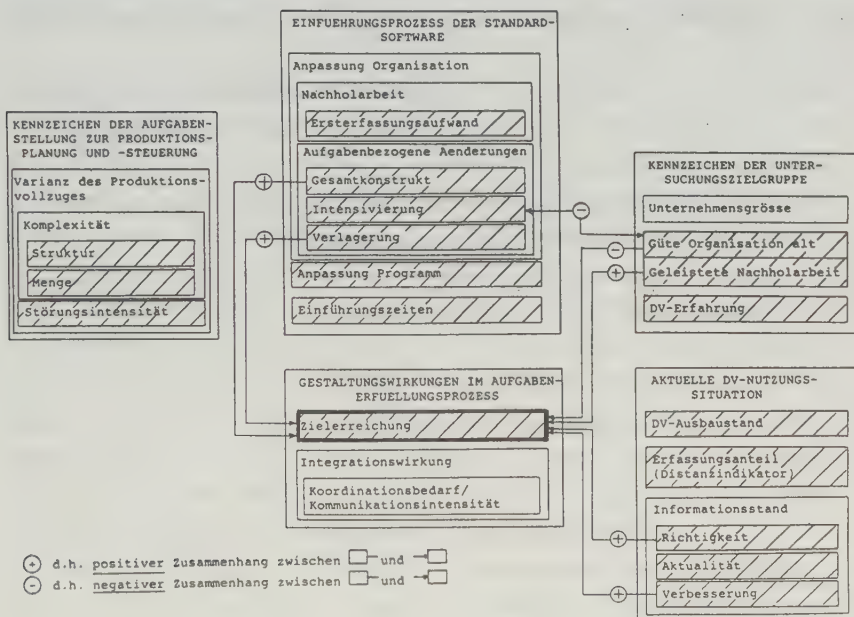


Abb. 5.4.1.7./1: Empirisch nachgewiesene Zusammenhänge zur Zielerreichung im Überblick

Dimensionen homogene Teilmengen in der gesamten Stichprobe identifiziert. Beide Auswertungen basieren auf den bisher nachgewiesenen Zusammenhängen zur Zielerreichung, welche Abb. 5.4.1.7./1 zu entnehmen sind.

Bei den berechneten linearen Regressionen stellte die Zielerreichung die abhängige Variable dar; die in der Abbildung gezeigten Komponenten wurden als erklärende Faktoren angesehen. Die stufenweise Regressionsrechnung endete nach Aufnahme der Informationsrichtigkeit und der geleisteten Nachholarbeit beim hier festgesetzten Signifikanzniveau ($p < 0,10$). Abb. 5.4.1.7./2 gibt die ermittelten Ergebnisse wieder. Es ist darauf hinzuweisen, daß bei alternativer Aufnahme der Güte der alten Organisation, welche stark korreliert ist mit der geleisteten Nachholarbeit, nur ein wenig verringerter erklärter Varianzanteil resultiert. Die bei den Ein-

Regressionsrechnung zur Erklärung der Zielerreichung	
Aufgenommene unabhängige Variablen	Standardisierte Regressionskoeffizienten
Informationsrichtigkeit	0,50**
Geleistete Nachholarbeit	0,38*
Multiples R : 0,64	
R-Quadrat : 0,40	
Korrigiertes R-Quadrat : 0,36	

Abb. 5.4.1.7./2: Regressionsrechnung zur Zielerreichung
(n = 28)

($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

zelanalysen schon festgestellte Bedeutung der Güte der Ausgangssituation bzw. der damit verbundenen Nachholarbeit, welche empirisch u.a. durch eine Aufgabenintensivierung präzisiert werden konnte, sowie der positive Einfluß des zum Befragungszeitpunktes erreichten Informationsstandes finden somit auch bei der multivariaten Betrachtung ihre Bestätigung. Für die anderen Faktoren kann beim gegebenen Signifikanzniveau keine multivariate Aussage gemacht werden. Es ist auch hier zu bemerken, daß die Verwendung umfassender statistischer Methoden (Pfadanalyse, Gleichungssysteme) zu keinen weiteren Aussagen führte.

Um dennoch ein mehrere Faktoren berücksichtigendes, zusammenfassendes Gesamtbild der Standardsoftwareeinführung und -nutzung darstellen zu können, bot sich die Verwendung der Clusteranalyse an.

Methodisch vergleichbar zur Ermittlung der technologischen Produktionstypologien (vgl. 4.3.2.1.2.) wird hierbei eine Gruppierung der einzelnen Unternehmen anhand der jeweils vorliegenden Ausprägungen zu den Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe, zum Einführungsprozeß, zur IPPS-Nutzungssituation sowie zur Zielerreichung vorgenommen. Diese Analyse dient der Identifizierung typischer Situations- und Verhaltensmuster beim Standardsoftwareeinsatz zur Produktionsplanung und -steuerung, wobei die Ausgangslage, das Anpassungsverhalten, der erreichte DV-Nutzungsstand sowie der jeweilige Erfolg als Charakterisierungsmerkmale der einzelnen Cluster Verwendung finden. Um eine Gleichgewichtung der einbezogenen Faktoren zu gewährleisten, wurden diese vorangehend standardisiert. Die Distanzen DV-Modell/Realität und die Einführungszeiten konnten durch die erzielte Gruppenbildung nicht signifikant erklärt werden; die Vernachlässigung dieser Komponenten zeigte dann insgesamt bessere Erklärungswerte bei den anderen Faktoren. Die Informationsrichtigkeit und -aktualität wiesen annähernd gleiche Werte auf, so daß

Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe

Unternehmensgröße (0-300 Angestellte)

Güte Organisation alt (%)

DV-Erfahrung (%)

Geleistete Nachholarbeit (%)

Einführungsprozeß

Aufgabenintensivierung (%)

Aufgabenverlagerung (%)

Programmanpassungen (0-300 Tsd. Fr.)

IPPS-Nutzungssituation

DV-Ausbaustand Funktionen (0-20 Funkt.)

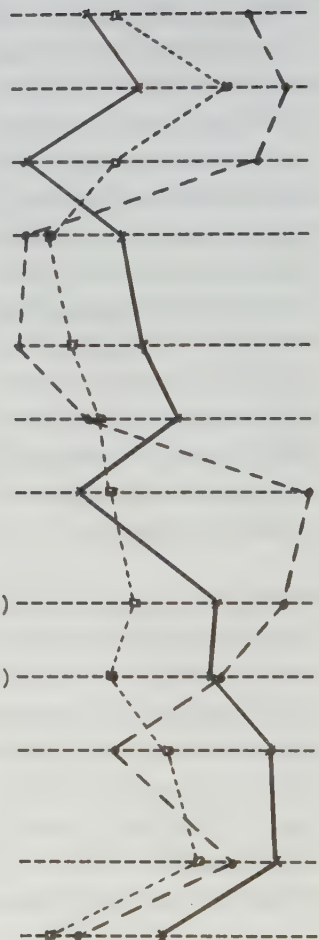
Informationsrichtigkeit/-aktualität (%)

Informationsverbesserung (%)

Zielerreichung

Anzahl Ziele (0-15)

Anzahl stark verbesserter Ziel-
erreichungen (0-15)



Unternehmen:

Cluster 1:	—————	14
Cluster 2:	- - - - -	3
Cluster 3:		9

Abb. 5.4.1.7./3: Clusteranalyse zur Zielerreichung (n = 26)

in der Darstellung der Ergebnisse in Abb. 5.4.1.7./3 die Berücksichtigung nur eines Wertes sinnvoll erschien. Die durch die Gruppenbildung beschriebene Varianz schwankt zwischen 21 % und 63 %, wobei der untere Grenzwert dann auftritt, wenn die Ausprägungen von zwei Gruppen annähernd gleich, jedoch durchaus verschieden von der dritten Gruppe sind (zu den detaillierten Angaben vgl. Anhang A2). Die vorgenommene Begrenzung auf drei Teilgruppen findet ihre Begründung in Alternativstudien, in welchen simulativ die Ergebnisse für mehr als drei Cluster berechnet und verglichen wurden. Über die Dreiteilung hinausgehende Untersuchungen führten dabei zur Abspaltung von Einzelfällen (im Cluster 2 bzw. 3), welche sich in einzelnen Kriterien unterschieden, jedoch das hier angestrebte Gesamtbild nicht weiter bereicherten. Zur Ergänzung der Übersichtsinformation in Abb. 5.4.1.7./3 erfolgt nun eine Beschreibung der einzelnen Teilgruppen.

Cluster 1 (14 Unternehmen)

"Ein Phoenix aus der Asche"

Die 14 Unternehmen im Cluster 1, welche durchschnittlich 79 Angestellte beschäftigen, weisen Merkmale auf, welche häufig in Verbindung mit dem Begriff kleiner und mittlerer Unternehmen diskutiert werden (vgl. auch 2.3.). Die deutlich werdende geringe Güte der organisatorischen Ausgangssituation sowie die fehlende DV-Erfahrung determinieren ein beträchtliches Ausmaß an zu leistender und in diesen Fällen auch realisierter Nachholarbeit. Neben der zunehmenden Formalisierung im Stammdatenbereich konnte die organisatorische Aufgabenintensivierung als Ausdruck für diese Nachholarbeit empirisch präzisiert werden; im Cluster 1 sind bezüglich dieser Dimensionen die höchsten Werte festzustellen. Dies gilt weiterhin für den Bereich der Aufgabenverlagerung, welcher als eine über die reine Intensivierung hinausgehende Art der organisatorischen Anpassung erarbeitet wurde. Den somit hohen organisatorischen Änderungen stehen Programman-

passungskosten im Betrage von durchschnittlich 70.000 Fr. entgegen, was das Minimum aller Cluster darstellt. Diese Verhaltenweisen führen von der geschilderten "schlechten" Ausgangssituation bis zum Befragungszeitpunkt zu einer weitgehenden DV-Nutzung, einer zu Cluster 2 vergleichbaren hohen Güte des dv-gestützten Informationsstandes sowie zur größten relativen Verbesserung im Informationsbereich. Die Zeitdauer bis zur Erreichung dieser Situation beträgt durchschnittlich 3 Jahre, wobei dieser Wert signifikant höher ist im Vergleich zum Rest der Unternehmen (je Cluster konnte keine signifikante Zeitaussage gemacht werden). Von der Vielzahl der mit der Standardsoftwareeinführung angestrebten Zielerreichungen wurden durchschnittlich 7 bereits stark verbessert, was ebenfalls das Maximum aller Gruppen darstellt. Betrachtet man zusammenfassend den durch das Cluster 1 repräsentierten Standardsoftwareeinsatz und die einhergehenden Erfolge, so kann man diesem durchaus eine Leitbildfunktion für Unternehmen in ähnlichen Situationen zusprechen.

Cluster 2 (3 Unternehmen)

"Die erfahrenen Großen"

Ein völlig anderes Profil findet man für die drei Unternehmen des Clusters 2. Mit durchschnittlich 240 Angestellten und einer fast vollständigen DV-Unterstützung vor der betrachteten Standardsoftwareeinführung, welche den erwartbaren Einfluß auf die Güte der alten Organisation schon bewirkte, ergibt sich eine Ausgangssituation, welche durch eine verschwindend geringe Nachholarbeit gekennzeichnet ist. Es werden gleichzeitig nur wenige organisatorische Änderungen darüberhinaus realisiert (Minimum aller Cluster). Die Programmanpassungen liegen mit 300.000 Fr. über dem Dreifachen der anderen Cluster. Cluster 2 weist weiterhin die höchste intensitätsmäßige DV-Nutzung auf, wobei der absolute Informationsstand vergleichbar gut zu Cluster 1 ist, jedoch eine deutlich geringere relative Verbesserung gegenüber der

Ausgangssituation festgestellt werden kann (Minimum aller Cluster). Dies erscheint verständlich in Anbetracht des Gütestandes vor der Einführung. Die gleiche Argumentation kann zur Erklärung der geringen Zahl der stark verbesserten Zielerreichungen herangezogen werden, da es sich auch hier um eine relative Betrachtung handelt.

Cluster 3 (9 Unternehmen)

"Auf dem Weg..."

Die 9 Unternehmen im Cluster 3 sind vergleichbar groß wie die Teilgruppe 1 (Durchschnitt 95 Angestellte), unterscheiden sich von dieser jedoch schon durch eine andere Ausgangssituation. Neben der verstärkten DV-Erfahrung fällt die hohe Güte der alten Organisation vor der Standardsoftwareeinführung auf. Die somit geringe zu leistende Nachholarbeit geht einher mit einer im Vergleich zu den anderen Teilgruppen mittleren Aufgabenintensivierung. Die darüber hinausgehenden Aufgabenverlagerungen entsprechen denen des Clusters 2, die Kosten der Programmanpassungen eher denen des Clusters 1 (Durchschnitt 107.000 Fr.). Weiterhin ist festzustellen, daß zum Befragungszeitpunkt erst ein niedriger DV-Nutzungsstand realisiert ist und gleichzeitig eine geringe Güte des aktuellen Informationsstandes festgestellt werden kann, wobei dies den bivariat nachgewiesenen Zusammenhängen entspricht. Es wird dennoch von einer im Vergleich zu Cluster 2 stärkeren Verbesserung der Informationssituation berichtet, was in Anbetracht der doch überwiegend nicht-dv-gestützten Ausgangssituation verständlich erscheint. Entsprechend der hohen Güte der Organisation vor der Standardsoftwareeinführung sowie dem geringen DV-Ausbaustand und der vorliegenden Informationsgüte werden weniger Zielsetzungen mit dem DV-Einsatz angestrebt und nur wenige davon in ihrem Erreichungsgrad stark verbessert (Minimum aller Cluster).

Betrachtet man nun abschließend die Ergebnisse der Cluster-

analyse, so wird der ergänzende Charakter dieser Analyseform deutlich. Die analytisch erarbeiteten Einzelaussagen sind in unterschiedlicher Intensität in den Teilgruppen wiederzuerkennen und entsprechend der bei der Hypothesenprüfung angeführten Argumentationen erklärbar. Darüberhinaus wird die analytische Betrachtungsweise der vorangehenden Abschnitte erweitert durch eine gesamthafte, unternehmensgruppenbezogene Sicht von typischen Ausgangssituationen sowie den dadurch induzierten Verhaltensweisen und der Erfolgsträchtigkeit dieser Varianten. Die dabei deutlich gewordenen Muster leisten somit einen eigenständigen Beitrag zur definierten Forschungszielsetzung, wonach ein über den Einzelfall hinausgehendes Bild des Standardsoftwareeinsatzes zur Produktionsplanung und -steuerung als Orientierungsfunktion zu erarbeiten war. Dieser Zielsetzung folgend wird im nächsten Abschnitt die bisher unternehmensglobale Betrachtung ergänzt durch die Analyse der Einsatzwirkungen auf der Individual-ebene.

5.4.2. Integrationswirkungen auf der Individualebene

Die bisher durchgeführten Hypothesenprüfungen ermöglichten eine weitgehende empirische Präzisierung der Einführungs- und Zielerreichungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes zur Produktionsplanung und -steuerung, wobei eine globale, auf das gesamte Unternehmen bezogene Betrachtungsweise den Analysen zugrundelag. Dabei wurden u.a. die organisatorischen Anpassungsprozesse, welche z.B. die Umgestaltung bestehender Strukturen umfaßten, und deren Zielwirkungen diskutiert. Nimmt man in einem weiteren Schritt die eigenstän-

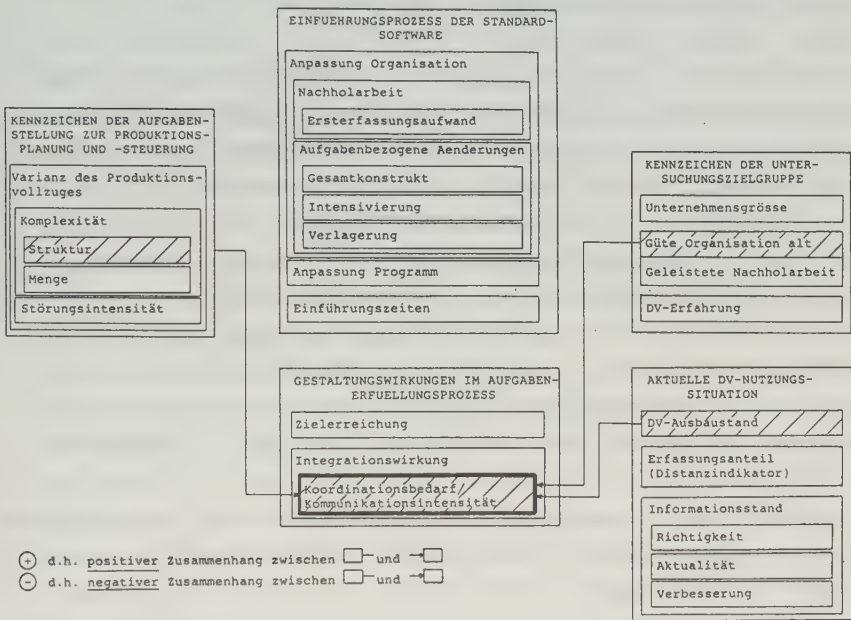


Abb. 5.4.2./1: Stellung der Integrationswirkungen im Untersuchungsbezugsrahmen

digen Organisationspotentiale der Software, welche gerade integrierten DV-Anwendungen als quasi-organisatorisches Ge-

staltungsmittel zugesprochen werden (vgl. 2.2.), zur Erweiterung des vorangehenden Untersuchungsraumes in die Betrachtung auf, so ergibt sich mit der Frage nach der Entfaltung dieser Potentiale der in diesem Abschnitt empirisch zu überprüfende Hypothesenbereich, welcher mögliche Integrationswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes bezüglich der Dimensionen Koordinationsbedarf und Kommunikation behandelt (vgl. Abb. 5.4.2./1). Da der Aufgabenerfüllungsprozeß zur Produktionsplanung und -steuerung den Wirkungsbereich derartiger Potentiale abbildet, erfolgte die Erhebung der durch den Standardsoftwareeinsatz induzierten Änderungen direkt bei den betroffenen Mitarbeitern, die im täglichen Arbeitsprozeß Kontakt mit der IPPS-Anwendung haben.

Die zur Erklärung der Integrationswirkungen aufgestellten Hypothesen werden wie folgt untersucht. Beginnend wird eine Analyse der Interkorrelation der Wirkungsindikatoren (Koordinationsbedarfs- bzw. Kommunikationsänderungen) durchgeführt, an welcher einige Plausibilitätsüberlegungen zur Messung dieser Zielgrößen angestellt werden können. Anschließend werden die Variablen der Individualebene (z.B. Intensität des DV-Kontaktes beim betroffenen Mitarbeiter) sowie der bereits untersuchten Globalebene (z.B. Güte der alten Organisation) zur Erklärung der vorgefundenen Wirkungen herangezogen und bezüglich ihrer empirischen Bewährung diskutiert.

Dem Niveau des Datenmaterials entsprechend wird der Rangkorrelationskoeffizient von Spearman verwendet. In Anbetracht der Anzahl der Untersuchungsobjekte können die Hypothesen auf einem höheren Niveau getestet werden (Ausschlußgrenze $p < 0,01$), wobei dies gleichzeitig eine Angleichung der Relevanz der Ergebnisse (bezogen auf die Stärke der akzeptierbaren Zusammenhangsmaße) an die vorangehenden, unternehmensbezogenen Analysen bewirken soll (vgl. auch 4.1.4.).

5.4.2.1. Interkorrelation der Wirkungsindikatoren

Die Kommunikations- sowie Koordinationsbedarfsveränderungen stellen die hier interessierenden Wirkungsdimensionen der Integrationspotentiale der Standardsoftware dar (vgl. 4.3.5. 2.). Im Kommunikationsbereich wurden dazu an erster Stelle direkt die vom IPPS-Benutzer wahrgenommenen Änderungen im Vergleich zur Situation vor der Einführung bezüglich der Intensität der Besprechungen mit Vorgesetzten bzw. Untergebenen sowie Mitarbeitern der gleichen bzw. anderer Abteilung(en) erfaßt. Die zwischen diesen drei Indikatoren vorgefundenen Korrelationen gibt Abb. 5.4.2.1./1 wieder. Der deutlich ersichtliche positive Zusammenhang muß unter Beachtung der einzelnen Verteilungen interpretiert werden, welche durchaus unterschiedliche Streuungen aufweisen (vgl. 4.3.5. 2.); dominiert beispielsweise im Kommunikationsbereich zwischen Vorgesetzten und Untergebenen die Position "keine Veränderung" (54 %), so zeigt sich bei den Besprechungen mit Mitarbeitern anderer Abteilungen eine Gleichverteilung der Nennungen bezüglich der Ausprägungen "Verringerung", "Steigerung" sowie "keine Änderungen". Die dennoch vorgefundenen Abhängigkeiten belegen jedoch die bei der Entwicklung der Untersuchungshypothesen diskutierten prinzipiellen Wirkungsrichtungen des Einsatzes integrierter DV-Anwendungen, wonach die Substitution persönlicher Kommunikation durch technokratische Koordinationsmechanismen wie auch eine Intensivierung vorher nicht voll aktivierter Beziehungen (z.B. mangelnde horizontale Koordination) als eine Form der Nachholarbeit einen begründbaren Niederschlag in den vorgefundenen Verteilungen finden (vgl. 3.3.1.2.).

Dabei nimmt die Kommunikation mit Mitarbeitern anderer Abteilungen aufgrund der breiten Streuung der Nennungen eine besondere Stellung ein, wobei die Bedeutung dieses Indikators mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen übereinstimmt (vgl. 3.3.1.1.) sowie bei Beachtung der aufgezeigten

Elemente der horizontalen Verarbeitungsintegration des IPPS-Programmkonzeptes verständlich erscheint.

Durch die Standardsoftwareeinführung bedingte Änderungen in der persönlichen Kommunikationsintensität mit

	Vorgesetzten bzw. Unter- gebenen (1)	Mitarbeitern der gleichen Abteilung (2)	Mitarbeitern anderer Ab- teilungen (3)
(1)	X	0,55***	0,58***
(2)		X	0,50***
(3)			X

Abb. 5.4.2.1./1: Rangkorrelationsanalyse zwischen den Indikatoren zu Änderungen der persönlichen Kommunikationsintensität (n = 227)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Die Indikatoren, welche die Veränderung des Interesses an bzw. des Wissens über Abläufe in anderen Abteilungen erfassen, bilden die resultierende, informationsbedarfsorientierte Begleiterscheinung der geschilderten Änderungen einer über die Abteilungsgrenzen hinausgehenden Koordination ab. Zwischen den Veränderungen beim Wissen über und dem Interesse an Vorgängen in anderen Abteilungen ist eine positive Korrelation festzustellen ($r = 0,50 ***$, $n = 230$), wobei zu bemerken ist, daß in beiden Dimensionen nur selten über eine absolute Verringerung berichtet wird; ein in der Mehrzahl der Fälle steigendes Interesse geht einher mit zunehmendem Wissen über andere Bereiche. Ergänzt man diese Betrachtung um die zuvor dargestellten Kommunikationswirkungen, so erge-

ben sich die in Abb. 5.4.2.1./2 dargestellten Zusammenhänge.

Durch die Standardsoftware-
einführung bedingte Änderungen im

Interesse an	Wissen über andere
anderen Ab-	Abteilungen
teilungen	

Änderung der Kommu-
nikationsintensität
mit

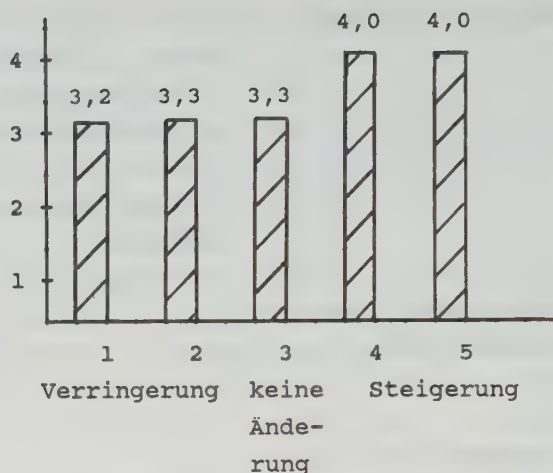
Vorgesetzten/Unter- gebenen	-	0,25***
Mitarbeitern der gleichen Abteilung	-	0,18**
Mitarbeitern ande- rer Abteilungen	0,26***	0,29***

Abb. 5.4.2.1./2: Rangkorrelationsanalyse zwischen den Ände-
rungen von Kommunikationsintensität und
abteilungsübergreifendem Wissen/Interesse
(n = 227)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

Zum besseren Verständnis dieser Ergebnisse bietet sich eine
detaillierte Betrachtung der zugrundeliegenden Kreuztabellen
an. Abb. 5.4.2.1./3 erläutert dazu beispielsweise die vorge-
fundene positive Korrelation zwischen der Steigerung der
persönlichen Kommunikation mit anderen Abteilungen und dem
verstärkten Wissen über diese Bereiche anhand von bedingten
Mittelwerten.

Es wird deutlich, daß bei dem Personenkreis, welcher von
einem gesteigerten Wissen über andere Abteilungen berichtet,
mehrheitlich eine Zunahme der persönlichen Kommunikation

Änderungen im
Wissen über
andere Abtei-
lungen (be-
dingte Mittel-
werte)



Änderungen in den Besprechungen mit
Mitarbeitern in anderen Abteilungen

Abb. 5.4.2.1./3: Detailzusammenhang zwischen dem Wissen über andere Abteilungen und den Kommunikationsveränderungen zu diesen Bereichen

festzustellen ist; wurden keine Änderungen oder Verringerungen in der Besprechungsintensität wahrgenommen, so fällt dies zusammen mit der Konstanz im Wissensstand über andere Bereiche. Bei den anderen Korrelationen sind ähnliche Verhältnisse vorzufinden. Eine mit der Standardsoftwareeinführung erzielte steigende Transparenz, welche entsprechend den einleitenden Argumentationen eine mangelnde Güte der Ausgangssituation vermuten läßt, geht demnach einher mit einer zunehmenden Intensivierung der persönlichen Kommunikation, wohingegen bei perzipierter Abnahme bzw. Konstanz der Besprechungsintensität weitgehend keine Veränderungen im Wissensstand festzustellen sind.

Zur Komplettierung der Integrationswirkungen sind nun noch die Dimensionen des Koordinationsbedarfes zu berücksichtigen, welche direkt die Veränderungen bei den Auswirkungen

von Störungen in anderen Abteilungen auf die eigene Arbeit sowie beim allgemeinen Ausmaß der notwendigen Zusammenarbeit erfassen. Diese beiden Indikatoren, welche selbst in einem positiven Zusammenhang zueinander stehen ($r = 0,28$ ***, $n = 228$), zeigen ebenfalls positive Korrelationen zu allen vorab genannten Faktoren, wobei die stärksten Abhängigkeiten zu den Veränderungen bei der Kommunikationsintensität in Bezug auf Mitarbeiter anderer Abteilungen zu beobachten sind ($r = 0,37$ *** bzw. $r = 0,42$ **, $n = 228$). Im Gegensatz zu den zuvor diskutierten Zusammenhängen zwischen der Kommunikationsintensität und dem Wissen über andere Abteilungen erstreckt sich die Abhängigkeit von Veränderungen im Koordinationsbedarf und in der persönlichen Kommunikation in beide Wir-

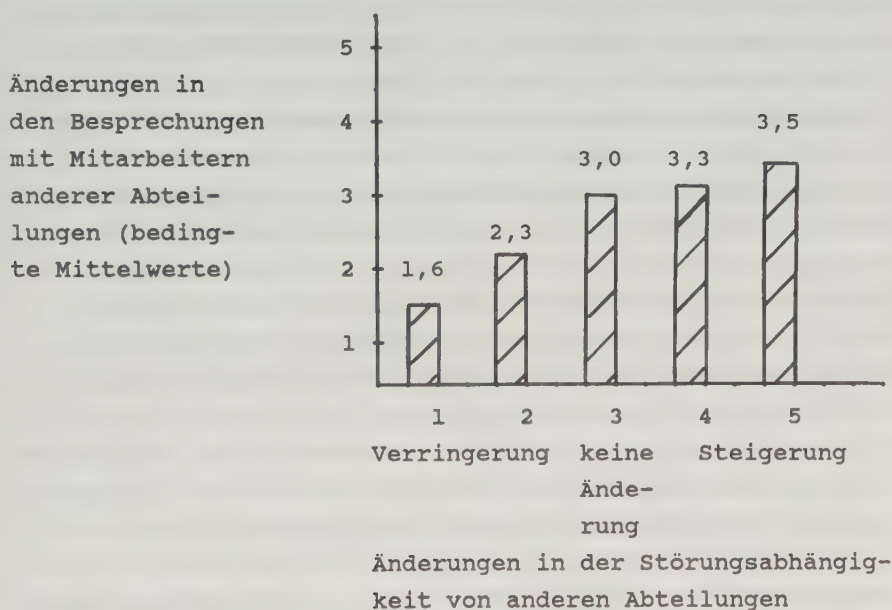


Abb. 5.4.2.1./4: Detailzusammenhang zwischen der Störungsabhängigkeit von anderen Abteilungen und den Kommunikationsänderungen zu diesen Bereichen

kungsrichtungen. Dies läßt sich durch die in Abb. 5.4.2.1./4 dargestellten bedingten Mittelwerte belegen und entspricht dem vermutbaren Zusammenhang zwischen den Dimensionen Koordinationsbedarfs- und Kommunikationsintensitätsänderungen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß ein gesteigerter Koordinationsbedarf einhergeht mit einer Zunahme der persönlichen Kommunikation (insbesondere mit anderen Abteilungen) sowie mit verstärktem Interesse an und Wissen über die Abläufe in anderen Abteilungen. Als Erklärung für diese Wirkungsrichtung wurde das Erleben vorher nicht vollständig wahrgenommener Interdependenzen bei genügend intransparenter Ausgangssituationen angeführt. Weiterhin ergibt sich, wenn auch in einer mengenmäßig geringeren Anzahl von Fällen, in anderen IPPS-Nutzungssituationen eine Verringerung des Koordinationsbedarfes kombiniert mit der Abnahme der persönlichen Kommunikation, wobei der Wissensstand über Vorgänge in anderen Abteilungen weitgehend konstant bleibt. Die partielle Substitution persönlicher Koordinationsleistungen durch die Entfaltung maschineller Integrationspotentiale kann als Argument für diese Wirkungsrichtung des DV-Einsatzes angeführt werden. Die somit plausibel erscheinenden Integrationswirkungswirkungsindikatoren dienen im folgenden Abschnitt der Hypothesenprüfung, welche die Bedingungslagen für das Auftreten der verschiedenen Wirkungsrichtungen erarbeiten wird.

5.4.2.2. Erklärung der Integrationswirkungen

Der Versuch, die vorliegenden, divergierenden Befunde über die Wirkungen des DV-Einsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß zu erklären, führte zur Erarbeitung der folgenden Untersuchungshypothesen, welche jeweils die in verschiedenen Untersuchungen beobachtbaren Wirkungsrichtungen berücksichtigen (vgl. Abb. 3.4.2./5 und die entsprechenden Ausführungen):

Mit zunehmendem DV-Ausbaustand zeigen sich Integrationswirkungen der Standardsoftware verstärkt in Form einer partiellen Substitution persönlicher Koordinationsinstrumente und einer Verringerung des wahrgenommenen Koordinationsbedarfes (Substitutionshypothese).

Mit abnehmender Güte der Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung zeigen sich die Integrationswirkungen verstärkt in einer Aktivierung vorher nicht voll wahrgenommener Interdependenzen; dies geht einher mit einer Steigerung des perzipierten Koordinationsbedarfes, welcher durch die Intensivierung der persönlichen Koordinationsinstrumente gedeckt wird (Aktivierungshypothese).

Mit zunehmender Komplexität der Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung wird die in der ersten Hypothese angesprochene Substitutionswirkung in geringerem Maße eintreten, da die durch eine persönliche Kommunikation mögliche und notwendige Flexibilität nicht ersetzbar ist (modifizierte Substitutionshypothese).

Als Vorstufe der eigentlichen Hypothesenprüfung wurden die Kennzeichen der DV-Benutzer auf der Individualebene (z.B. Intensität des DV-Kontaktes, organisatorische Stellung, vgl. 4.3.6.) bezüglich möglicher Einflüsse untersucht. Die vermutbare Verstärkung der Integrationswirkungen durch einen intensiven Kontakt mit der IPPS-Anwendung, mit steigender organisatorischer Stellung des Befragten und bei zunehmendem Informationsbedarf konnte empirisch nicht bestätigt werden, wobei neben den Rangkorrelationsanalysen auch Mittelwertvergleiche zu den Zielgrößenausprägungen "Verringerung", "keine Änderung", "Steigerung" durchgeführt wurden, um somit nicht-

lineare Effekte zu kontrollieren (z.B. geringer DV-Kontakt --> keine wahrgenommenen Änderungen, hoher DV-Kontakt --> Verstärkung und Verringerung, d.h. DV-Kontakt als Wirkungsvoraussetzung).

Die im weiteren vorzunehmende Prüfung der drei Haupthypothesen basiert auf einer Verknüpfung der Globalebene, welche z.B. die Güte der Ausgangssituation des Unternehmens vor der Einführung der Standardsoftware umfaßt und als erklärender Faktor anzusehen ist, mit den auf der Individualebene perzipierten Integrationswirkungen. Praktisch bedeutet dies, daß jede auf der IPPS-Benutzerebene erfragte Einschätzung zu den wahrgenommenen Veränderungen weiter qualifiziert wird durch die auf das gesamte Unternehmen bezogenen Variablen (z.B. Güte Organisation alt, Informationsstand), welche somit die Beschreibung des Umfeldes der individuellen, subjektiven Wahrnehmungen ermöglichen. Die Nutzung der rahmenschaffenden Funktion der Globalindikatoren bietet sich aufgrund deren Bewährung bei der Analyse der Zielerreichungshypothesen an. Da die hier interessierende Integrationsfragestellung insbesondere die über den einzelnen Arbeitsbereich hinausgehenden Einsatzwirkungen berücksichtigt, wurde der unternehmensglobale Charakter einzelner Indikatoren (z.B. durchschnittliches Vertrauen in die DV-Informationen) eher positiv und nicht als verwendungsausschließend angesehen. Bereitet die Ergänzung der individuellen Einschätzungen mit objektiven Tatbeständen (z.B. Kosten der Programmanpassungen) keine größeren Probleme, so erscheint die Übergabe von Indikatoren, welche Einschätzungen des persönlich Befragten enthalten, zumindest argumentationsbedürftig. In der vorliegenden Untersuchung wird auch die zweite Form bejaht, da gerade der Vergleich der Einschätzungen des für die Systemeinführung Verantwortlichen (z.B. zum Erfolg) mit den Wahrnehmungen auf der Nutzerseite als interessante Informationsquelle anzusehen ist. Die so skizzierte Verknüpfung der Untersuchungsebenen bildet den Ausgangspunkt für die nun anzugehende Analyse

der Integrationshypothesen.

Zur Prüfung der Substitutionshypothese wurden neben dem funktionalen IPPS-Ausbaustand auch die Indikatoren für die bestehenden Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität sowie für die erreichte Güte des dv-gestützten Informationsstandes hinzugezogen, da diese deutliche, über die nicht näher charakterisierte Weite der DV-Nutzung hinausgehende Einflüsse bei der Zielerreichungsuntersuchung auf der Globalebene zeigten. Diese umfassende Beschreibung der IPPS-Nutzungssituation erschien ebenfalls geeignet zur Analyse der Integrationswirkungen auf der Individualebene. Die durchgeführten Rangkorrelationsberechnungen erbrachten nur für die letztgenannten Größen zum Informationsstand die in Abb. 5.4.2.2./1 gezeigten Zusammenhänge. Der funktionale DV-Ausbaustand, welcher schon bei der globalen Betrachtung mehr

	Informations- aktualität	Informations- richtigkeit
Änderungen der Kommunika- tionsintensität mit		
Vorgesetzten/Untergebenen	-0,20***	-0,22***
Mitarbeitern der gleichen Abteilung	-0,21***	-0,26***
Mitarbeitern anderer Ab- teilungen	-0,19**	-0,19**
Störungsabhängigkeit	-0,26***	-0,23***
Ausmaß der notwendigen Zusammenarbeit	-0,24***	-0,22***

Abb. 5.4.2.2./1: Rangkorrelationsanalyse zwischen den Integrationswirkungen und der aktuellen IPPS-Nutzungssituation (n = 227)
(p<0,001=*** p<0,01=** p<0,05=* p<0,10=+)

eine rahmensetzende Funktion zur Zielerreichung zeigte, kann allein keine Erklärung der Integrationswirkungen bieten. Jedoch zeigt das mit steigendem DV-Ausbaustand zunehmende Vertrauen in die DV-Information und die Aktualität prinzipiell den erwarteten negativen Zusammenhang.

Zur detaillierten Analyse der Wirkungsrichtung können die den Korrelationsberechnungen zugrundeliegenden Kreuztabellen herangezogen werden. Abb. 5.4.2.2./2 stellt dazu beispielsweise den Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Veränderungen der Störungsabhängigkeit von anderen Abteilungen und der Informationsaktualität dar. Es wird ersichtlich, daß die Verringerung des Koordinationsbedarfs in Form einer größeren Störungsunabhängigkeit bei vergleichbar hoher Informationsaktualität erreicht wird, wobei diese Größe keine bedeutsamen Differenzierungen bezüglich der Positionen Steigerung und keine Änderung offenbart. Die Substitutionshypothese kann demnach bestätigt werden, wenn auch, vergleichbar zur Globalebene, in der Weise modifiziert, daß die Güte des realisierten Informationsstandes, welche häufig einhergeht mit steigendem funktionalen DV-Ausbaustand, der relevante, d.h. die Substitution persönlicher Koordinationsinstrumente ermöglichende Faktor ist.

Aufgrund des bereits nachgewiesenen Gewichtes dieser Dimension zur Erklärung des Erfolges des DV-Einsatzes bei der unternehmensbezogenen Analyse wurden testweise die globalen Zielindikatoren korreliert mit den Wirkungen auf der Individualebene, um somit die Einschätzungen des für die Einführung Verantwortlichen mit den Perzeptionen der Mitarbeiter zu konfrontieren. Die Anzahl (bzw. der Anteil) der stark verbesserten Zielerreichungen zeigte dabei ebenfalls negative Zusammenhänge zu den Individualgrößen, d.h. die zunehmend positive Einschätzung zum Erfolg des Standardsoftwareeinsatzes seitens des Einführungsverantwortlichen trifft zusammen mit einer Realisierung von Substitutionswirkungen,

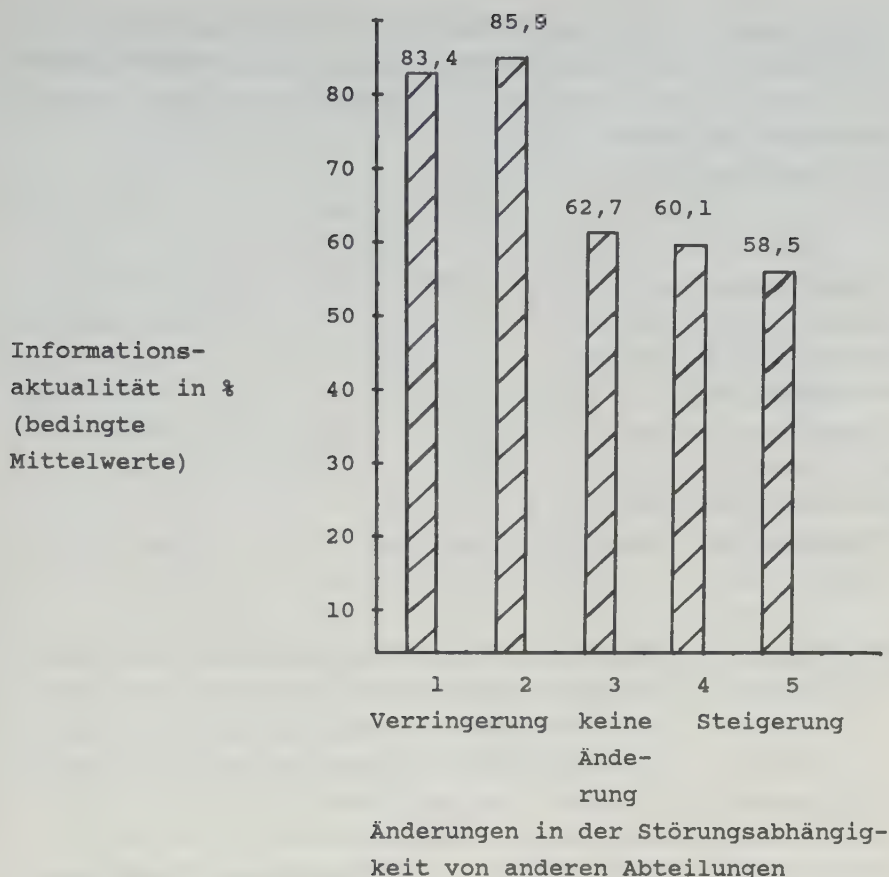


Abb. 5.4.2.2./2: Detailzusammenhang zwischen den Änderungen in der Störungsabhängigkeit von anderen Abteilungen und der Informationsaktualität

welche unabhängig von der vorhergehenden Einschätzung aufgrund der wahrgenommenen Änderungen auf der Mitarbeitererebene bezüglich der Störungsabhängigkeit und der persönlichen Kommunikationsintensität erfaßt wurden.

Die Überprüfung der Aktivierungshypothese versucht in Ergänzung der bisherigen Betrachtung die Steigerung des Koordinations

	Güte Organisation alt	geleistete Nachholarbeit
Änderungen der Kommu- nikationsintensität mit		
Vorgesetzten/Unter- gebenen	-0,17**	0,18**
Mitarbeitern der glei- chen Abteilung	-	-
Mitarbeitern anderer Abteilungen	-	0,19**
Störungsabhängigkeit	-	-
Ausmaß der notwendigen Zusammenarbeit	-0,14**	0,16**

Abb. 5.4.2.2./3: Rangkorrelationsanalyse zwischen den Integrationswirkungen und den Kennzeichen der Untersuchungszielgruppe (n = 227)
($p < 0,001 = ***$ $p < 0,01 = **$ $p < 0,05 = *$ $p < 0,10 = +$)

tionsbedarfs und der persönlichen Kommunikation weiter zu konkretisieren. Neben dem bereits aufgezeigten, niedrigeren Informationsstand, welcher jedoch zur Abgrenzung von "keine Änderungen" und "Steigerungen" nicht ausreicht, wurden den vermuteten Wirkungen entsprechend die Güte der alten Organisation bzw. die dadurch induzierte und realisierte Nachholarbeit bei den weiteren Rangkorrelationsanalysen berücksichtigt. Abb. 5.4.2.2./3 gibt die vorgefundenen Zusammenhangsmaße wieder.

Die Befunde entsprechen, wenn auch mit geringer Stärke der Korrelation, den erwarteten Wirkungsrichtungen. Zur detaillierten Analyse der Art der vorliegenden Abhängigkeiten wurden ebenfalls die Kreuztabellen näher betrachtet. Abb.

5.4.2.2./4 stellt dazu den Zusammenhang zwischen der geleisteten Nachholarbeit und den Besprechungen mit Mitarbeitern anderer Abteilungen anhand der bedingten Mittelwerte dar.

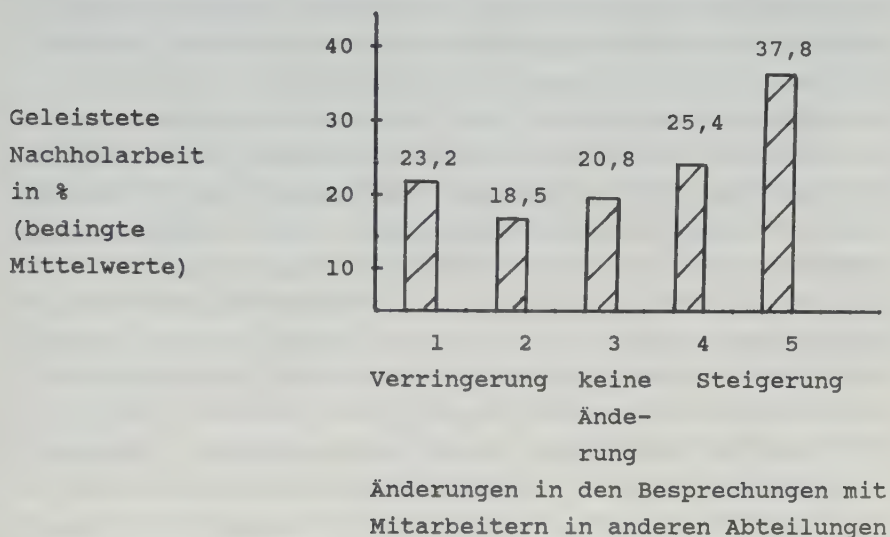


Abb. 5.4.2.2./4: Detailzusammenhang zwischen der Kommunikationsänderung mit anderen Abteilungen und der geleisteten Nachholarbeit

Die durch die "geringe" Güte der Ausgangssituation bedingte Nachholarbeit ist besonders im Bereich der starken Steigerungen der Kommunikationsintensität höher als in den anderen Positionen, was gleichzeitig zur Erklärung der Schwäche der Korrelationskoeffizienten dienen kann. Die Aktivierungshypothese kann somit ebenfalls bestätigt werden. Die zur weiteren Durchdringung dieser Zusammenhänge durchgeführten Korrelationsrechnungen erbrachten, daß auf der Benutzerebene wahrgenommene Steigerungen der persönlichen Kommunikation weiterhin einhergehen mit einer - nach Einschätzung durch den Einführungsverantwortlichen - zunehmenden Anzahl erst teilweise verbesserter Zielerreichungen sowie durchschnitt-

lich zweimal höheren Planungs- und Steuerungsfehlern je Monat, welche zu Reaktionen und Anpassungsmaßnahmen zwingen.

Kombiniert man nun die beiden vorangehend analysierten Wirkungsrichtungen, so zeigt sich einerseits, daß ungeachtet bereits geleisteter Nachholarbeit eine mit zunehmendem DV-Ausbaustand einhergehende Verbesserung der Güte der DV-Informationen die Entfaltung der Integrationspotentiale in Form der partiellen Substitution persönlicher Koordinationsmechanismen bewirkt. Diese Nutzungssituation geht einher mit einer zunehmend positiven Einschätzung des Standardsoftwareeinsatzes durch den für die IPPS-Einführung Verantwortlichen. Es ist darauf hinzuweisen, daß dieser Zustand in der vorliegenden Stichprobe nur in der geringeren Zahl der Fälle realisiert wird. Andererseits wird deutlich, daß bei genügend "schlechter" Ausgangssituation und der dadurch ausgelösten Nachholarbeit sowie einem Informationsstand, welcher ein niedrigeres Niveau im Vergleich zum vorangehenden Zustand aufweist, der zunehmende Koordinationsbedarf in Form einer bewußten Wahrnehmung von Interdependenzen zur Steigerung der persönlichen Kommunikationsaktivitäten führt. Die Zunahme der Besprechungsintensität kann als Konsequenz der mangelnden Güte der DV-Informationen interpretiert werden, welche die vorab nachgewiesenen Substitutionswirkungen (noch) nicht realisieren kann. Beachtet man, daß diese Situation häufig mit einer abnehmenden Einschätzung des zum Befragungszeitpunkt realisierten Erfolges seitens des Einführungsverantwortlichen sowie einer hohen Anzahl von Planungs- und Steuerungsfehlern einhergeht, so könnte man den der Aktivierungshypothese zugrundeliegenden Argumentationen einen mehr temporären, übergangsbezogenen Charakter zusprechen, da der mit zunehmendem DV-Ausbaustand steigende Informationsstand eine mögliche Reduktion der persönlichen Kommunikation und des Koordinationsbedarfs zu einem späteren Zeitpunkt ermöglichen könnte. Weitere Interpretationen finden jedoch ihre Begrenzung im vorliegenden Untersuchungsde-

sign der vergleichenden, "unechten" Längsschnittbetrachtung. Es ist abschließend noch zu bemerken, daß die auf der globalen Ebene analysierten organisatorischen Anpassungen (z.B. aufgabenbezogene Änderungen) keine Abhängigkeiten zu den Indikatoren auf der Individualebene zeigten und diese somit primär als direkte DV-Einsatzwirkungen zu verstehen sind.

Im Rahmen der modifizierten Substitutionshypothese ist nun noch die Entfaltung der Integrationspotentiale in Abhängigkeit von verschiedenen technologischen Produktionsstrukturen zu analysieren. Da sich die produktionstechnologischen Cluster in den bereits nachweisbar die Integrationswirkung beeinflussenden Faktoren varianzanalytisch nicht unterscheiden, bot sich ein Mittelwertvergleich zwischen dem Cluster 3 (hohe Komplexität) und dem Rest der Unternehmen bezüglich der Integrationsindikatoren an. Obwohl diesen Größen nur ein ordinales Niveau zuzusprechen ist, wurde diese Prüfungsform als einzig mögliche Variante angesehen. Es ergaben sich dabei keine signifikanten Unterschiede, wobei dies auch für zusätzlich vorgenommene Korrelationsanalysen zu den Faktoren des Mengengerüstes und der externen Störungsintensität gilt. Die modifizierte Substitutionshypothese, welche eine Entfaltung der Integrationspotentiale in Abhängigkeit von der technologischen Produktionsstruktur postuliert, ist somit abzulehnen.

Die diskutierten Einzelergebnisse zur Wirkung der Integrationspotentiale lassen sich wie folgt zusammenfassen. Ungeachtet der im Einzelfall vorgenommenen organisatorischen Anpassungen erzeugt der Standardsoftwareeinsatz bei den betroffenen Mitarbeitern unterschiedliche Wahrnehmungen bezüglich der Veränderungen im Koordinationsbedarf bzw. beim Kommunikationsverhalten. Die vorgefundene Reduktion der persönlichen Kommunikation mit einhergehender verringerter Abhängigkeit von anderen Abteilungen konnte bei Diskussionen der Substitutionshypothese durch die mit zunehmendem DV-Aus-

baustand steigende Güte des Informationsstandes erklärt werden. Die Steigerung der Besprechungsintensität und der Abhängigkeit von anderen Abteilungen konnte bei der Untersuchung der Aktivierungshypothese als Ausdruck der weitgehenden zu leistenden und bereits realisierten Nachholarbeit bei aktuell (noch) unzureichender Güte der DV-Informationen empirisch präzisiert werden, wobei diesem Zusammenhang ein temporärer, d.h. von dem zum Befragungszeitpunkt realisierten Stand im Einführungsprozeß abhängiger Charakter zugesprochen wurde. Interessant ist in beiden Fällen der Vergleich zwischen den perzipierten Änderungen auf der Individualebene und der davon unabhängigen Erfolgseinschätzung seitens des Einführungsverantwortlichen. Weitgehende Erfolge bei der unternehmensglobalen Betrachtung gehen auf der Individualebene häufig einher mit der Substitution von persönlichen und dv-induzierten, technokratischen Koordinationsmechanismen; die erst teilweise Verbesserung der globalen Zielerreichungen jedoch mit einer Aktivierung des horizontalen Interdependenzgefüges und der persönlichen Kommunikation.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit versuchte, potentiellen Standardsoftwareanwendern in kleinen und mittleren Unternehmen und Programmanbietern im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung Informationen bereitzustellen, welche als Orientierung für kommende Implementierungen und die Gestaltung von zukünftigen Anwendungssystemen dienen können. Ausgehend von der so definierten Forschungszielsetzung wird in diesem letzten Kapitel die Gesamtstruktur des Forschungsvorhabens, die dabei erzielten Ergebnisse sowie die Ableitung möglicher Gestaltungsempfehlungen zusammenfassend dargestellt. Dies gliedert sich in die Bereiche

- methodische Vorgehensweise,
- deskriptive Ergebnisdarstellung,
- Zusammenhangsanalyse sowie
- Schlußfolgerungen.

6.1. Methodische Vorgehensweise

Zur Erreichung der genannten Informationszielsetzung wurde eine empirische Vorgehensweise als geeignete Methodik angesehen (vgl. 1.3.). Dies folgt einerseits aus dem vorliegenden Erkenntnisstand, wonach der Einsatz computergestützter Informationssysteme zwar Gestaltungspotentiale in sich birgt, deren Wirkungen sich jedoch nicht deterministisch, sondern vielmehr in einem komplexen Beziehungsgefüge aus personalen, organisatorischen und informationstechnischen Faktoren realisieren. Da der Stand der Wirkungsforschung - gerade auf die hier betrachtete Zielgruppe bezogen - als niedrig zu bezeichnen ist, wurde eine explorative, empiri-

sche Analyse als sinnvoll erachtet, welche in Erweiterung der Aussagekraft von themenspezifisch bereits vorliegenden Fallstudien ein über den Einzelfall hinausgehendes Bild der Wirkungen des Standardsoftwareeinsatzes aufbaut.

Die inhaltliche Abgrenzung der durch die Themenstellung angesprochenen Termini bildete den ersten Untersuchungsschritt (vgl. 2.). Die Bestimmung der zu untersuchenden Unternehmensgrößenklassen und deren Besonderheiten (z.B. die Art der Organisation), die Diskussion der Eigenschaften integrierter Standardsoftwareanwendungen (z.B. die Integrationspotentiale) sowie die Analyse der Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung (z.B. in Abhängigkeit von der technologischen Produktionsstruktur) ermöglichte eine weitgehende Festlegung des Untersuchungsraumes durch die Präzisierung der verwendeten Begriffe.

Die Forschungszielsetzung und die definitorische Abgrenzung lieferten die Basis für den theoretisch-konzeptionellen Teil der Untersuchung (vgl. 3.). Den Anforderungen an eine praxeologische Aussagen anstrebende empirische Forschung folgend wurde ein Ausgangsbezugsrahmen konzipiert, welcher

- die Aktionsparameter des in der Praxis Handelnden (z.B. Programmanpassungen beim Standardsoftwareeinsatz),
- die Gestaltungsbedingungen/-restriktionen (z.B. Art der Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung, Güte der Organisation vor der DV-Einführung) sowie
- die Einsatzwirkungen (z.B. Verbesserung von Zielerreichungen durch den DV-Einsatz)

berücksichtigte. Die Literaturanalyse verschiedener wissen-

schaftlicher Disziplinen erbrachte dann die notwendige Konkretisierung der einzelnen Komponenten des Ausgangsbezugsrahmens (z.B. organisatorische Anpassungen --> "Nachholarbeit" bzw. "aufgabenbezogene Änderungen") und ermöglichte die theoretisch argumentative Ableitung von Wirkungszusammenhängen in Form von Untersuchungshypothesen (zum Detail vgl. 3.4.2.). Der so festgelegte Untersuchungsbezugsrahmen kann durch folgende Merkmale charakterisiert werden:

- Gleichzeitige Berücksichtigung der Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung, des Anpassungsverhaltens im Einführungsprozeß sowie aktueller DV-Nutzungssituation und Zielerreichung (kombinierte Quer- und Längsschnittanalyse).
- Differenzierung der Gestaltungswirkungen in auf das gesamte Unternehmen bezogene Verbesserungen der mit dem DVEinsatz angestrebten Zielerreichungen und die Entfaltung der Integrationspotentiale der Standardsoftware im Aufgabenerfüllungsprozeß (Global- und Individualebene).

Entsprechend der damit spezifizierten Struktur der interessierenden Wirkungszusammenhänge konnte das detaillierte Forschungsdesign (vgl. 4.1.) als erster Schritt des empirischen Teils dieser Arbeit ausgestaltet werden. Die persönliche Befragung anhand eines standardisierten Fragebogens wurde als geeignete Erhebungsmethode für die Globalebene angesehen. Aus forschungsökonomischen Gründen mußte auf der Individual-ebene eine schriftliche Befragung gewählt werden. In beiden Bereichen bot sich eine "unechte" Längsschnittanalyse, bei welcher die vergangenen Tatbestände bei der einmaligen Befragung aus dem Gedächtnis zu erfassen sind, als geeigneter Kompromiß zur Erreichung der Forschungszielsetzung bei gegebenen Ressourcen an. Zur Vermeidung von Effekten, welche bei der Analyse verschiedener Standardsoftwareprodukte auftreten konnten, wurde ein Anwendungssystem ausgewählt (vgl. 4.2.).

Die Auswahl der Untersuchungsobjekte wird demnach determiniert durch die Nutzung des entsprechenden Programmpaketes und kann somit keinen Anspruch auf Repräsentativität im strengen statistischen Sinne erheben. Diese praktikable Vorgehensweise erschien jedoch angemessen für das vorliegende explorative Forschungsvorhaben.

Die bei der Erhebung im einzelnen notwendigen Meßvorgänge (z.B. die Erfassung des Zielerreichungsgrades) unterlagen der prinzipiellen Problematik explorativer Forschung, wonach valide Meßinstrumente häufig nicht aus vorliegenden Forschungsvorhaben übernehmbar sind. Die notwendige Neukonstruktion und erstmalige Verwendung von Erhebungswerkzeugen beinhaltet nun das Problem, daß die Bewährung des Meßinstrumentes sich gleichzeitig in der Plausibilität der eigentlich zu prüfenden Hypothesen manifestiert.

Ein einzelnes Forschungsvorhaben kann die geschilderte Meßproblematik nicht umfassend lösen; jedoch wurde eine literaturgestützte, theoretisch-argumentative Ableitung sowie die Weiterentwicklung bestehender Instrumente mit einhergehender Offenlegung und Diskussion der Vorgehensweise als sinnvoller Beitrag zur sukzessiven Verbesserung der Erhebungswerkzeuge im multipersonalen Forschungsprozeß angesehen (vgl. 4.3. und auch 5.4.1.2.). Entsprechend der angezielten Verwendung multivariater statistischer Verfahren lag die Konstruktion und Erprobung quantitativer Indikatoren als Leitgedanke diesem eigenständigen begrifflich-instrumentellen Teil der Arbeit zugrunde.

6.2. Deskriptive Ergebnisdarstellung

Die Diskussion des Entwicklungsprozesses der Meßwerkzeuge wurde in der Darstellung kombiniert mit der Offenlegung des so gewonnenen Datenmaterials in Form von einfachen Häufig-

keitsverteilungen, da diese einerseits die Basis für die empirische Präzisierung des Untersuchungsbezugsrahmens bilden sowie andererseits die erste Komponente der angestrebten Informationszielsetzung darstellen. In diesem Sinne erfolgte dort die Beschreibung von vorgefundenen

- Einsatzsituationen (z.B. Unternehmensgröße, Aufgabenstellung der Produktionsplanung und -steuerung),
- konkreten Verhaltensweisen im Einführungsprozeß (z.B. Art der organisatorischen Anpassungen),
- realisierten DV-Unterstützungsgraden (z.B. Kapazitätsplanung),
- Verbesserungen angestrebter Zielerreichungen (z.B. Senkung der Bestände) sowie
- Integrationswirkungen (z.B. Änderungen der Kommunikationsintensität).

Die Unternehmensgröße, die Güte der Organisation vor der Standardsoftwareeinführung sowie die DV-Erfahrung im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung dienten dabei zur Kennzeichnung der Untersuchungszielgruppe (vgl. 4.3.1.).

Dem vorliegenden Größenspektrum der 32 Unternehmen entsprechend (30 bis 700 Gesamtbeschäftigte) zeigten sich die erwartbaren Differenzen bezüglich der vorliegenden DV-Erfahrung; nur bei 15 Anwendern handelte es sich um den ersten DV-Einsatz in der Produktionsplanung und -steuerung, die anderen verfügten über unterschiedlich weitgehende Erfahrungen im betrachteten Anwendungsbereich, wobei jedoch nur in 2 Ausnahmefällen umfassende Dialoglösungen vorzufinden waren. Ähnliche Differenzierungen zeigten sich bei der Güte der organisatorischen Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung, welche anhand der Verwendbarkeit der vorlie-

genden Stammdaten erhoben wurde. Ergaben sich im Bereich der Kostenangaben bei den Artikeldaten, bei den Stück- und Rüstzeiten der Operationspläne sowie den Stücklisten noch recht hohe Übernahmeanteile, so zeigten sich deutliche Schwächen bezüglich der Sicherheits-/ Bestellbestände bzw. Losgrößenangaben (durchschnittlicher Übernahmeanteil 29,3 %). Bei Aggregation der bereichsbezogenen Analysen zu einer Betrachtung der jeweiligen Ausgangssituation im Einzelfall ergab sich ein Mittelwert von 55,5 % als durchschnittlich übernehmbarer Anteil der bereits vorliegenden Stammdaten, wobei die einzelnen Unternehmen sich im Bereich von 20 - 100 % annähernd gleichverteilten. Es war festzustellen, daß die Güte der alten Organisation mit wachsender DV-Erfahrung steigt, und dies einhergeht mit zunehmender Unternehmensgröße.

Die Art der mit dem Standardsoftwareeinsatz zu unterstützen Aufgabenstellung wurde anhand der Individualität bzw. der Komplexität sowie der vorliegenden Störungsintensität charakterisiert (vgl. 4.3.2.). Die erstgenannte Größe umfaßte dabei die technologische Produktionsstruktur sowie die absolute Größe des zu bewältigenden Mengengerüsts. Die einzelnen Indikatoren des Mengengerüsts (z.B. Anzahl der Fertigungsaufträge, Lagerbewegungen) wiesen die erwartbar starken positiven Korrelationen mit den Beschäftigtenzahlen auf. Die technologische Produktionsstruktur wurde anhand von bewährten Indikatoren, wie z.B. Produktwiederholungs-, Standardisierungsgrad, Fertigungsablaufs- sowie Auftragsauslösungsart erfaßt, wobei Mischformen explizite Berücksichtigung fanden. Die anhand der genannten Indikatoren clusteranalytisch ermittelten Produktionstypologien weisen nach, daß auch in der betrachteten Unternehmensgrößenklasse durchaus unterschiedliche Produktionsstrukturen vorzufinden sind. Das Spektrum reicht von der Massenfertigung mit Standardprodukten über die kombinierte Einzel- und Kleinserienfertigung bei kundenspezifischen Produkten bis zur Kleinserienfertigung von Standardprodukten, wobei diese schlagwortartige

Charakterisierung einer besseren Assoziation dient, welche im Detail durch verschiedene Mischformen und Übergänge zu ergänzen wäre. Jeder dieser Gruppierungen konnte eine spezifische Individualität der Aufgabenstellung zugesprochen werden. Cluster 3 mit der kombinierten Einzel- und Kleinserienfertigung zeigte darüber hinaus in allen Einzelmerkmalen die höchsten Ausprägungen, was als Ausdruck zunehmender Anforderungen an die Produktionsplanung und -steuerung angesehen und als Kennzeichen für eine höhere Komplexität interpretiert wurde. Analysen der Leitungsspannen stützten diese Annahme. Die Störungsintensität, gemessen anhand der Anzahl der Störfälle, welche zu Anpassungen und Reaktionen zwingen, ergänzte die bisher dargestellten struktur- und mengenbedingten Komplexitätsindikatoren.

Neben den beschriebenen Kontextfaktoren zur Aufgabenstellung und zur Kennzeichnung der Untersuchungszielgruppe, welche die Ausgangssituation vor dem Standardsoftwareeinsatz sowie die aktuelle Nutzungsumgebung charakterisieren, thematisiert die Analyse des Einführungsprozesses verstärkt die abgelaufenen Anpassungsprozesse bezüglich der Veränderungen an Organisation bzw. Programm sowie die jeweils resultierende Prozeßdauer.

Die organisatorische Anpassung gliedert sich dabei in die sogenannte Nachholarbeit und die aufgabenbezogenen Änderungen (vgl. 4.3.3.1.). Die notwendige Nachholarbeit, Ausdruck einer mangelnden Güte der Ausgangssituation, wurde einerseits konstruktionsmäßig verknüpft zur Güte der alten Organisation anhand der bis zum Befragungszeitpunkt geleisteten Überarbeitung der Stammdaten erhoben. Dieser Indikator weist entsprechend starke Zusammenhänge zur bereits dargestellten Qualität der Ausgangssituation auf. Ergänzend wurde andererseits der Ersterfassungsaufwand zur systemmäßigen Übernahme der Stammdaten vor der eigentlichen Betriebsaufnahme erfaßt; es ergab sich ein Spektrum von 20-200 Mannwochen bei einem

Mittelwert von 57 Mannwochen, wobei die Spannweite unter Berücksichtigung unterschiedlicher Ausbaustände zu interpretieren ist.

Die aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen wurden anhand der Dimensionen Intensivierung und Verlagerung von Arbeitsbereichen erfaßt. An 13 Meßstellen, welche sich am standardisierten und damit vergleichbaren Auftragsdurchlauf des IPPS orientierten, wurde die Intensivierung vorher nicht oder nur teilweise durchgeführter Aufgabenbereiche sowie die Verlagerung bereits wahrgenommener Aufgabeninhalte auf andere Stellen bzw. Abteilungen erfaßt. Die einleitend vollzogene Analyse der einzelnen Erhebungspunkte erbrachte, daß die dominante Aufgabenintensivierung im Bereich der Materialreservation durch Auftrag lag, was als Ausdruck einer geringen Planungsintensität im Materialbereich vor der Standardsoftwareeinführung zu interpretieren ist; 79 % der Anwender, welche aktuell diese IPPS-Möglichkeit nutzen, führten diese Funktion vorher nicht oder nur teilweise durch. Es ist darauf hinzuweisen, daß diese Ergebnisse konsistent sind zur aufgezeigten geringen Verwendbarkeit der vorliegenden Lagerbewirtschaftungsdaten. Als weitere Intensivierungsbereiche fielen die Kapazitätsplanung und die Terminierung sowie das Auftragsrückmeldewesen auf, wobei der letzte Bereich ebenfalls starke Verlagerungen aufweist, sofern diese Tätigkeiten bereits vor der Standardsoftwareeinführung durchgeführt wurden. Auffallende Verlagerungen ergaben sich weiterhin bei der Lagereingangsverwaltung, dem Einkaufswesen, der Terminierung sowie der Verantwortung im Stücklistenbereich. Die Vielzahl der neu definierten Stellen wurde durchschnittlich nur zur Hälfte durch Neueinstellungen abgedeckt, im übrigen wirkten Umbesetzungen und Aufwertungen beim bestehenden Personal (z.B. Terminjäger --> Terminplaner). Die Erweiterung der bereichsbezogenen Betrachtung zu einer unternehmensorientierten Sichtweise erbrachte, daß die untersuchten Unternehmen durchschnittlich an 35 % der Meßstellen

eine Aufgabenintensivierung, an 43 % eine Verlagerung durchlebten, wobei sich das Spektrum von 0 - 100 % im Einzelfall erstreckt.

Bei der Anpassung der Programme interessierte die über eine unterschiedliche Modulnutzung hinausgehende "Feinanpassung bei der Implementierung" (vgl. 4.3.2.2.). Diese wurde einerseits qualitativ an 11 verschiedenen Meßstellen des Programmpaketes (z.B. Operationsplanverwaltung, Materialreservation) sowie andererseits als monetäre Größe in Frankenbeträgen, welche im Einzelfall zur Anpassung aufgewendet wurden, erhoben. Die bereichsbezogene Erhebung erbrachte keine bedeutsamen Differenzierungen oder Änderungsschwerpunkte. Jedoch zeigte die durchschnittliche Anpassung über alle Bereiche einen starken Zusammenhang mit den Änderungskosten, welche im Mittel 109.000 Fr. betrugen (Spannweite 20 - 500 Tsd. Fr.).

Die Betrachtung der Einführungszeiten bildet den Abschluß der Prozeßanalyse (vgl. 4.3.3.3.). Als relevante Größe wurde die Zeitdauer von der Inbetriebnahme des ersten Teilbereiches bis zum Abschluß der Einführung (d.h. gewünschter DV-Ausbaustand erreicht) bzw. bis zum Befragungszeitpunkt angesehen. Die 12 Unternehmen, die die Einführung als abgeschlossen bezeichneten, benötigten im Durchschnitt 25 Monate, wobei in 6 Fällen umfangreiche integrierte Lösungen in weniger als 12 Monaten implementiert wurden. Zur Einbeziehung der noch nicht abgeschlossenen Einführungen wurde die durchschnittliche Zeitdauer in Monaten bezogen auf die aktuell eingeführten Programmbereiche (z.B. Artikeldatenverwaltung, Materialwirtschaft, Kapazitätsplanung) berechnet; im Mittelwert ergaben sich 5 Monate je Bereich (Spannweite 1 - 20 Monate).

Zur Charakterisierung des zum Befragungszeitpunkt vorliegenden Standes der DV-Unterstützung wurden der Ausbaustand des

IPPS, die Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität sowie der Informationsstand erhoben. Im ersten Schritt wurde dazu der auf die Standardmodule bezogene IPPS-Ausbaustand betrachtet (vgl. 4.3.4.1.). Im Vergleich zu einer älteren Untersuchung bei durchschnittlich dreimal so großen Unternehmen zeigte sich ein erstaunlich hoher Grad der DV-Unterstützung zur Produktionsplanung und -steuerung; im Mittel wurden 7 Programmbereiche genutzt. Gleiches ist für die Integration dieser Module mit anderen betrieblichen DV-Anwendungen festzustellen; ungefähr 60 % der Anwender nutzten die programmseitige Anknüpfung an die Bereiche Finanzbuchhaltung, Kostenrechnung sowie Lohn-und-Gehalt. Analysiert man ergänzend das Verhältnis von Ist-Ausbaustand und geplantem Ausbau, so zeigt sich, daß nicht in allen Fällen die vollständige DV-Unterstützung (z.B. bis zur Kapazitätsplanung) angestrebt wird. Die Kombination von DV-Einsatz und manueller Abwicklung bietet sich besonders in kleineren Unternehmen häufig als sinnvoller Endausbau an. Die weitergehende Detailanalyse erbrachte, daß ein vergleichbarer bereichsmäßiger DV-Ausbau durchaus mit einer unterschiedlichen Nutzungsintensität der Möglichkeiten des Standardsoftwarepaketes einhergehen kann. Findet man im Bereich der Standardfunktionen (z.B. Inventurunterstützung, Materialreservation, Buchungen Lagermaterial auf Auftrag) durchgängig hohe Anwendungsnennungen, so ergibt sich für bestimmte Funktionsbereiche, welche beispielsweise bei dem Aspekt der vertikalen Integrationspotentiale diskutiert wurden (z.B. Online-Kapazitätsbelastung für Planaufträge), nur eine geringe Verwendung im Aufgabenerfüllungsprozeß. Auch die unternehmensbezogene Betrachtung wies ein großes Spektrum unterschiedlicher Nutzungsintensitäten im Einzelfall auf.

Die Distanzen zwischen den realen Abläufen und deren Abbildung auf dem DV-System stellen ein weiteres Kennzeichen der aktuellen DV-Unterstützung dar (vgl. 4.3.4.2.). Ausgehend von dem vermutbaren Wandel bei der Einführungsstrategie, wo-

nach ein selektiver Praxisbetrieb des DV-Systems schon nach relativ kurzer Vorbereitungszeit aufgenommen wird, konzentrierte sich die Distanzerfassung auf den zum Befragungszeitpunkt systemmäßig erfaßten Anteil notwendiger Datenbestände (z.B. Artikeldaten, Produktionsaufträge). Der durchschnittliche Erfassungsanteil erstreckt sich von weniger als 50 % bis hin zu 100 % (Mittelwert 86 %), wobei die Mehrheit der Unternehmen Werte über 90 % aufweist. Diese Ergebnisse belegen einerseits den erwarteten Wandel bei der Einführungsstrategie und entsprechen gleichzeitig dem hohen DV-Ausbaustand sowie der Anzahl der bereits abgeschlossenen Einführungen.

Als drittes Kennzeichen der DV-Nutzungssituation wurde der Informationsstand berücksichtigt (vgl. 4.3.4.3.). Die absolute Einschätzung der Aktualität und der Richtigkeit der dv-gestützt bereitgestellten Informationen sowie die relative Veränderung des erreichten Standes im Vergleich zur Ausgangssituation vor der Standardsoftwareeinführung an 8 verschiedenen Meßstellen bildeten die Erhebungsbasis. Die Aggregation zu den Gesamtmaßen erfolgte durch Auszählen der höchsten Gütekategorien ("volles Vertrauen", "Aktualität", "wesentlich verbessert") je Unternehmen und der anschließenden Relativierung dieser Summengrößen an der Anzahl der Meßstellen. Bei allen 3 Größen zeigte sich eine breite Streuung der in den einzelnen Anwendungssituationen vorgenommenen Einschätzungen zur Informationsgüte. Betrachtet man dazu die Zusammenhänge dieser Größen zu den anderen Kennzeichen der IPPS-Nutzungssituation, so zeigt sich, daß mit zunehmendem funktionalen DV-Ausbaustand sowie verringerten Distanzen DV-Modell/Realität ein steigendes Vertrauen in die DV-Informationen festzustellen ist. Die wesentliche Verbesserung des Informationsstandes im Vergleich zur Ausgangssituation wird dominant bestimmt durch die DV-Erfahrung; vorhergehende DVEinsätze verringern die Möglichkeit von wesentlichen Steigerungen der Informationsgüte. Die Aktualität der Informatio-

nen zeigte keine Abhängigkeiten zu den vorangehend genannten Größen, ist jedoch bei steigender Unternehmensgröße in geringerem Ausmaß vorzufinden.

Nach der Darstellung der Kontextfaktoren, des Einführungsprozesses und des Standes der DV-Unterstützung sind nun die Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß darzustellen. Diese gliedern sich in die Dimensionen Zielerreichung (Globalebene) und Integrationswirkungen (Individualebene). Zum ersten Bereich wurden die Verbesserungen der Zielerreichungen analysiert, welche die Unternehmen bzw. deren Entscheidungsträger mit der Einführung der hier betrachteten DV-Unterstützung anstrebten (vgl. 4.3.5.1.). Schon bei der Größe des Zielsystems zeigten sich deutliche Unterschiede; die Anzahl der relevanten Zielsetzungen streut in den Unternehmen von 3 - 20 (Mittelwert 12 Ziele), wobei im Durchschnitt 5 Zielerreichungen stark verbessert werden konnten. Betrachtet man diese Erfolge inhaltlich, so wird deutlich, daß vorrangig Informationsziele (z.B. Transparenz, Übersicht) verbessert wurden. Ebenfalls häufig wird die Realisierung von organisatorischen Voraussetzungen (als Ziel deklariert) genannt (z.B. geschlossene Bestandsführung durchsetzen). Erst mit Abstand folgt die Nennung von häufig in der Literatur diskutierten Zielsetzungen (z.B. Bestandssenkungen, Kapazitätsauslastung, Durchlaufzeiten).

Die Analyse der Integrationswirkungen untersuchte die Entfaltung möglicher Organisationspotentiale der Standardsoftware im Aufgabenerfüllungsprozeß in Form von Veränderungen des Koordinationsbedarfs bzw. der Kommunikationsintensität (vgl. 4.3.5.2.). Dazu wurden bezüglich der genannten Größen die perzipierten Änderungen direkt bei den durch den IPPS-Einsatz in ihrer Aufgabenerfüllung betroffenen Mitarbeitern anhand bewährter Indikatoren erhoben. Die bereits aufgrund vorliegender Studien kontrovers diskutierten Wirkungsrich-

tungen finden sich auch in dieser Stichprobe wieder. Einerseits wird von Steigerungen des Koordinationsbedarfs mit einhergehender Intensivierung der Kommunikationsintensität berichtet, in anderen Fällen wird bezüglich der beiden Größen eine Verringerung festgestellt, wobei diese Wirkungsrichtung in geringerer Anzahl vorlag.

Die somit vollzogene deskriptive Beschreibung des Einsatzes von Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung in kleinen und mittleren Unternehmen vermag einen ersten Eindruck zu vermitteln. Neben dem überraschend hohen DV-Ausbaustand wird beispielsweise schon jetzt das Gewicht der organisatorischen Komponente deutlich, welche in den verschiedenen Gütegraden der Ausgangssituationen, in der Analyse der Anpassungsprozesse (besonders bei der Art der intensivierten Aufgabenbereiche) sowie bei der inhaltlichen Betrachtung der stark verbesserten Zielerreichungen zum Ausdruck kam. Auch zeigten die Einführungszeiten und die vorgefundenen Distanzen zwischen dem DV-Modell und den realen Abläufen, daß der Wandel der Einführungsstrategie sich in durchaus unterschiedlichen DV-Nutzungssituationen niederschlägt, wobei den teilweise "schlechten", jedoch brauchbaren DV-Ausbauständen in Anbetracht der absolut zu beobachtenden Prozeßdauer eine zeitliche Stabilität zuzusprechen ist. Die Untersuchung der Aufwendungen für die Programmanpassungen belegt, daß diese Kosten weit unter denen einer Individualprogrammierung liegen, wobei die produktionstechnologischen Cluster gleichzeitig die Verschiedenartigkeit der Anwendungssituation kennzeichnen. Die dennoch deutlich werdenden Spannweiten der einzelnen Verteilungen und auch die verschiedenen Wirkungsrichtungen auf der Individualebene werfen die Frage nach den Bestimmungsfaktoren auf. Die Ergebnisse der dazu durchgeführten Analyse der Wirkungszusammenhänge faßt der folgende Abschnitt zusammen.

6.3. Zusammenhangsanalyse

Die empirische Prüfung des Untersuchungsbezugsrahmens vollzog sich in zwei Stufen. Im ersten Schritt erfolgte eine Thematisierung der Dimensionen des Einführungsprozesses, d.h. die organisatorischen und programmseitigen Anpassungsprozesse sowie die Prozeßdauer wurden als abhängige, zu erklärende Größen angesehen. Die mit diesen Analysen empirisch präzisierten Beziehungen zwischen den Kontextfaktoren und dem Verhalten im Einführungsprozeß sowie der Prozeßdauer dienten als Grundlage zur Untersuchung der Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes. In dieser zweiten Stufe wurden die durch den DV-Einsatz verbesserten Zielerreichungen (Globalebene) sowie die Entfaltung der Integrationspotentiale (Individualebene) als abhängige Variablen betrachtet, wobei die Kontextfaktoren und die Elemente des Einführungsprozesses als erklärende Größen Verwendung fanden. Die folgende Zusammenstellung orientiert sich an dieser Struktur.

Betrachtet man beginnend die organisatorischen Anpassungen als zu erklärende Größe, so stellen Nachholarbeit und aufgabenbezogene Änderungen die interessierenden Dimensionen dar. Für die gesamthaft bis zum Befragungszeitpunkt geleistete Nachholarbeit, welche anhand der Verbesserung der Stammdatenqualität erhoben wurde, ergaben sich die vermutbaren Abhängigkeiten zur DV-Erfahrung und zur Unternehmensgröße (vgl. 5.2.1.). Bereits realisierte DV-Einsätze und die damit erwartbare Formalisierung der betrieblichen Abläufe gehen einher mit einer verringerten Nachholarbeit. Weitgehende DV-Erfahrungen im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung vor der Standardsoftwareeinführung sind dabei verstärkt in den größeren Unternehmen der Stichprobe vorzufinden. Dies entspricht dem Trend, daß durch die technologische Entwicklung der DV-Einsatz auch für kleinere Unternehmen nun zunehmend attraktiver wird, wobei diese dann als DV-Erstanwender

und durch die größenbedingt geringe Formalisierung mit der aufgezeigten Nachholarbeit konfrontiert werden. Der Erstfassungsaufwand der Stammdaten vor der Betriebsaufnahme bot sich zur weiteren Konkretisierung dieser Nachholarbeit an (vgl. 5.2.2.). Im Widerspruch zu den Erwartungen und den vorab dargestellten Ergebnissen zeigte sich, daß diese Aufwandsgröße keinerlei Abhängigkeiten zur Güte der alten Organisation und zum Mengengerüst aufwies, jedoch in einem positiven Zusammenhang zur Unternehmensgröße stand. Der Wandel der Einführungsstrategie und die damit gegebene Problematik der Bestimmung eines aufwandsadäquaten Mengengerüsts konnte als Erklärung für die Ablehnung der Mengenhypothese angeführt werden. Da dennoch der Aufwand mit zunehmender Unternehmensgröße steigt, obwohl sich die materiell zu leistende Nachholarbeit verringert, wurde argumentiert, daß ein allein größenbedingter Aufwandsfaktor als Ausdruck einer verringerten Anpassungsflexibilität zur Erklärung der vorliegenden Abhängigkeiten heranzuziehen wäre. Die Kontrolle dieser Größenwirkung legte dann die erwartbaren aufwandsmindernden Einflüsse einer guten Organisation vor der Standardsoftwareeinführung sowie von vorliegenden DV-Erfahrungen offen. Da diese Eigenschaften häufig kombiniert mit zunehmender Unternehmensgröße auftreten, werden ihre - argumentativ vermutbaren - Wirkungen durch den Größeneffekt überkompensiert.

Die Erklärung der vorgefundenen aufgabenbezogenen organisatorischen Änderungen gliedert sich in die Betrachtung der Summengröße aller vorgenommenen Anpassungen sowie in eine Analyse der Besonderheiten der Teildimensionen Intensivierung und Verlagerung (vgl. 5.2.3.). Die Untersuchung der insgesamt im Rahmen der Standardsoftwareeinführung vollzogenen aufgabenbezogenen Änderungen führte zu einer deutlichen Bestätigung der Teilhypothese, wonach die organisatorischen Anpassungen durch die Güte der Organisation vor der Einführung determiniert werden. Eine steigende Qualität der Ausgangssituation geht demnach einher mit verringerten organi-

satorischen Anpassungen. Die Vermutung, daß ein mit zunehmender Unternehmensgröße und DV-Erfahrung weitergehend formalisiertes organisatorisches Regelwerk im Widerspruch mit den durch das Standardkonzept determinierten Abläufen steht und somit verstärkt Anpassungen auslöst, kann nicht bestätigt werden. Vielmehr zeigt sich das entgegengesetzte Bild; das Vorhandensein zunehmend standardisierter und formalisierter Regelungen, deren Vorliegen durch vorangehende DV-Einsätze sowie die Unternehmensgröße begründbar ist, bewirkt verringerte aufgabenbezogene Änderungen im Rahmen der Standardsoftwareeinführung. Weitere Hypothesen, welche die Abhängigkeit der Durchführung organisatorischer Änderungen von verschiedenen technologischen Produktionsstrukturen und den jeweils implizierten Flexibilitätsanforderungen thematisierten, konnten nicht bestätigt werden.

Die detaillierte Analyse der Teildimensionen erbrachte, daß die Aufgabenintensivierung, welche verstärkt schon bei geringen DV-Ausbaustufen erlebt wird, auch als eine konkretisierte Form der organisatorischen Nachholarbeit interpretierbar ist. Im Ausmaß bestimmt durch die Güte der Ausgangssituation wird bei der Standardsoftwareeinführung und bei der Nutzung dort angebotener, früher nicht durchgeführter Funktionen quasi-automatisch der Intensivierungsprozeß ausgelöst. Die Zuordnungen dieser Funktionen zu Stellen/Abteilungen, welche bereits existieren können oder neu gestaltet werden, stellen somit organisatorische Änderungen dar, welche als DV-Nutzungsvoraussetzungen zwangsweise bei mangelnder Qualität der Organisation vor der Einführung vorzunehmen sind. Die Aufgabenverlagerung, welche häufig kombiniert mit der Intensivierung auftritt, wurde hingegen als eine (in bezug auf die Kontextfaktoren) relativ unabhängige Verhaltensweise im Einführungsprozeß erarbeitet. Sie geht über die Intensivierung vorher nicht oder teilweise wahrgenommener Funktionen hinaus und kann als bewußter Gestaltungsakt im Einführungsprozeß im Sinne einer Neukonstruktion und Abstim-

mung bestehender Abläufe mit dem Standardkonzept betrachtet werden.

Als weitere Verhaltensweise im Einführungsprozeß sind nun die vorgenommenen Programmanpassungen zu erklären (vgl. 5.2.4.). Im ersten Untersuchungsschritt wurde die Teilhypothese geprüft, welche die Individualität/Komplexität der jeweiligen Aufgabenstellung zur Produktionsplanung und -steuerung als Ursache notwendiger Anpassungen der Standardsoftware postuliert. Die durchaus unterschiedlichen produktionstechnologischen Cluster in der vorliegenden Stichprobe zeigten dabei keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Programmanpassungen. Die im weiteren untersuchte Vermutung, wonach ein mit zunehmender Unternehmensgröße und DV-Erfahrung weitergehend formalisiertes organisatorisches Regelwerk steigende Anpassungen des Standards bedingt, konnte hingegen deutlich bestätigt werden. Es ist jedoch zu betonen, daß ein vermutbares Substitutionsverhältnis zwischen organisatorischen und programmseitigen Anpassungen nicht vorliegt, d.h. den mit der Unternehmensgröße steigenden Programmanpassungen stehen keine konkret nachgewiesenen geringeren organisatorischen Änderungen gegenüber. Es ist abschließend darauf hinzuweisen, daß der funktionale DV-Ausbaustand nur einen schwachen Einfluß auf die Kosten der Programmanpassungen hat, was unter Beachtung der unterschiedlichen DV-Nutzungsweiten erstaunlich erscheint und somit das Gewicht der Unternehmensgröße bei der Erklärung der Anpassungen des Standards nochmals unterstreicht.

Den Abschluß der Prozeßanalyse bildete die Erklärung der Zeitdauer des Einführungsprozesses, welche auch bei Berücksichtigung des jeweiligen IPPS-Ausbaustandes deutliche Unterschiede im Einzelfall aufwies (vgl. 5.3.). Die Analyse berücksichtigte dabei sowohl die Kontextfaktoren als auch das bereits beschriebene Anpassungsverhalten im Einführungsprozeß. Bezüglich der Wirkungen der Unternehmensgröße konnte

nachgewiesen werden, daß die mit zunehmender Größe steigende Inflexibilität auch auf interne Anpassungsprozesse übertragbar ist und somit zu einer Verlängerung der Einführungszeiten beiträgt. Dieser Zusammenhang blieb auch bei Kontrolle der Wirkungen der unterschiedlichen DV-Ausbaustände zum Befragungszeitpunkt, welche selbst positiv mit der Prozeßdauer korrelieren, sowie der Indikatoren des Mengengerüsts bestehen. Die DV-Erfahrung zeigte ihre vermutbare zeitverkürzende Wirkung. Kontrolliert man diese Wirkung, so ergibt sich für die Unternehmensgröße ein noch stärkerer positiver Zusammenhang zur Einführungszeit. Da weitgehende DV-Erfahrungen meist in größeren Unternehmen vorlagen, bewirkt die analytische Abtrennung der zeitkürzenden Wirkung dieses Faktors eine Offenlegung der isolierten Größenwirkung. Die Güte der alten Organisation erwies sich zwar als der dominante organisatorische Anpassungen auslösende Faktor, da jedoch bei "schlechter" Ausgangssituation mit durchaus unterschiedlich zeitlich konzentriertem Ressourceneinsatz vorgegangen werden kann, zeigten sich keine direkten Zeitwirkungen. Diese ergaben sich jedoch für die bereits geleistete Nachholarbeit, welche positiv mit den Einführungszeiten korreliert ist. Einer rein größenbedingt betrachteten günstigen Zeitsituation in kleineren Unternehmen stehen somit die Wirkungen der häufig mangelnden Güte der Ausgangssituation und der dadurch induzierten Nachholarbeit mit ihrem zeitstreckenden Einfluß entgegen. Von den Prozeßkomponenten wiesen allein die Aufgabenverlagerungen, welche als Änderungen in den bestehenden organisatorischen Strukturen interpretierbar sind, die erwartbare zeitdehnende Wirkung auf. Es ist abschließend darauf hinzuweisen, daß den geschilderten Faktoren ein für explorative Studien auffallend hoher Erklärungswert zugesprochen werden konnte.

Die so empirisch präzisierten Beziehungen zwischen den Kontextfaktoren und den Komponenten des Einführungsprozesses dienten als Grundlage für die im folgenden zu erklärenden

Gestaltungswirkungen des Standardsoftwareeinsatzes im Aufgabenerfüllungsprozeß. Als weiterer Kontextfaktor wurde die aktuelle IPPS-Nutzungssituation als zusätzlich erklärende Größe berücksichtigt. Die Untersuchung gliedert sich in eine globale, auf das Unternehmen als Ganzes bezogene sowie eine individuelle Analyse.

Auf der globalen Ebene stehen die im Rahmen der Standardsoftwareeinführung verbesserten Zielerreichungen im Vordergrund der Betrachtung (vgl. 5.4.1.). Als dominante Einflußfaktoren des Erfolges konnten die Elemente der aktuellen IPPS-Nutzungssituation, die Güte der Ausgangssituation bzw. die dadurch induzierte und geleistete Nachholarbeit sowie die organisatorischen Aufgabenverlagerungen herausgearbeitet werden. Für die zunehmende intensitätsmäßige Nutzung der Möglichkeiten des Standardpaketes, welche einhergeht mit einem weitergehenden Vertrauen in die DV-Information, einer starken Einbeziehung der DV-Anwendung in die tägliche Aufgabenerfüllung, einer umfassenden Integration des IPPS und anderer Applikationen sowie verringerten Distanzen zwischen dem DV-Modell und der Realität, konnte der erwartete positive Einfluß auf die Zielerreichung bestätigt werden. Die Richtigkeit der dv-unterstützt bereitgestellten Information sowie die relative Verbesserung des Informationsstandes im Vergleich zur Ausgangssituation stellten dabei die Haupteinflußfaktoren dieses Bereiches dar. Die Güte der alten Organisation bzw. die bereits geleistete Nachholarbeit ergänzen die Betrachtung im Sinne einer rahmensetzenden Funktion; je "schlechter" sich die Ausgangssituation darstellt und je mehr Nachholarbeit folglich nötig wird, desto größer ist das mit dem DV-Einsatz angestrebte Zielsystem und auch die Verbesserung der Zielerreichungen. Die organisatorische Aufgabenintensivierung, welche im Ausmaß durch die Güte der Ausgangssituation determiniert wird, bot sich als Konkretisierung für diesen Erfolg an, da sie einer sinnvollen DV-Nutzung "zwangsweise" vorausgeht. Die effektive Realisierung

von Verbesserungen in dem durch diese Faktoren aufgespannten Zielrahmen kann dann anhand der Güte der im Einzelfall erreichten DV-Nutzungssituation erklärt werden. Die Aufgabenverlagerung, die eine über die reine Intensivierung hinausgehende Anpassung bestehender organisatorischer Strukturen abbildet, wies ebenfalls den erwarteten positiven Einfluß auf die Zielerreichung auf. Es wurde argumentiert, daß das Überdenken bestehender Strukturen und die vorgenommenen Änderungen, welche einer Abstimmung mit dem bewährten Standardkonzept dienen, mit erfolgreichen IPPS-Einsätzen einhergehen. Für die Programmanpassungen und die Prozeßdauer konnten keine Zielwirkungen bestätigt werden.

Auch andere nicht bestätigte Zusammenhänge vermögen das Gesamtbild abzurunden. Den mit zunehmender Varianz des Produktionsvollzuges steigenden Wirkungsmöglichkeiten des DV-Einsatzes konnte in der vorliegenden Stichprobe keine realisierte Zielerreichungswirkung zugesprochen werden, wobei dies auf die Dimensionen Komplexität und Störungsintensität in gleicher Weise zutrifft. Es ist jedoch zu betonen, daß mögliche gegenläufige Argumentationen, welche den Erfolg des Standardsoftwareeinflusses auf spezielle Produktionstypen und wenig störungsanfällige Situationen begrenzen wollen, durch das vorliegende Datenmaterial ebenfalls nicht unterstützt werden.

Die Erklärung der Integrationswirkungen auf der Individual-ebene schließt die Zusammenfassung ab (vgl. 5.4.2.). Da sowohl eine Verringerung als auch eine Steigerung des perzipierten Koordinationsbedarfes und die entsprechenden Änderungen der Kommunikationsintensität in der vorliegenden Stichprobe vorlagen, konzentrierte sich die Untersuchung auf die Identifizierung der Bedingungs-lagen für das Auftreten der verschiedenen Wirkungsrichtungen. Bei Diskussion der Substitutionshypothese konnte nachgewiesen werden, daß die Verringerung der Abhängigkeit von anderen Abteilungen und

der persönlichen Kommunikation verstärkt bei einer hohen Güte des IPPS-Nutzungsstandes auftritt, wobei die Aktualität und das Vertrauen in die DV-Information die zentralen Größen darstellten. Die Steigerung von Koordinationsbedarf und Kommunikationsintensität im Sinne einer Aktivierung vorher nicht wahrgenommener Interdependenzen zeigt sich hingegen verstärkt bei einer weitgehend schon geleisteten Nachholarbeit, wobei gleichzeitig eine unzureichende Güte der DV-Informationen zum Befragungszeitpunkt festzustellen ist. Interessant war ein Vergleich zwischen den Erfolgseinschätzungen des Einführungsverantwortlichen und den verschiedenen Wirkungsrichtungen. Der Substitutionstatbestand geht häufig einher mit starken Zielverbesserungen auf der Globalebene, die Aktivierungssituation tritt zunehmend bei erst teilweise verbesserten Zielerreichungen auf.

6.4. Schlußfolgerungen

Die Darstellung der Konsequenzen der erzielten Ergebnisse gliedert sich in die Entwicklung von Gestaltungsempfehlungen für die Praxis sowie in einen forschungsprogrammatischen Ausblick. Die Umsetzung der empirisch präzisierten Wirkungszusammenhänge in Handlungsempfehlungen kann in Anbetracht der Meßproblematik und der mangelnden Repräsentativität explorativer Forschungsvorhaben nicht im Sinne eines Theorie-Technologie-Transfers verstanden werden, bei welchem überprüfte Hypothesensysteme als Voraussetzung für systematisches Handeln bereitstehen (vgl. 1.3.). Die jedoch deutlich werdenden, über den Einzelfall hinausgehenden Wirkungsmuster des Standardsoftwareeinsatzes zur Produktionsplanung und -steuerung in der analysierten Stichprobe sowie die explizite Offenlegung der situativen Bestimmungsfaktoren, welche eine Übertragung der hier empirisch präzisierten Aussagen auf vergleichbar strukturierte Fälle ermöglichen soll (z.B. Produktbeschreibung, Einsatzumgebungen), legen dennoch die

Ableitung vorläufiger, in folgenden Forschungsvorhaben weiter zu überprüfender Handlungsempfehlungen nahe. Im Untersuchungsbezugsrahmen dazu bewußt berücksichtigte Elemente praxeologischer Aussagen (Gestaltungsbedingungen, -maßnahmen, -wirkungen) implizieren allein durch die Bestätigung bzw. Ablehnung der entsprechenden Hypothese gewisse Verhaltensweisen, so daß eine explizite Formulierung dieser Empfehlungen auch aus diesem Grunde angebracht erscheint.

In einem ersten Schritt werden nun die potentiellen DV-Anwender zur Produktionsplanung und -steuerung betrachtet. Die Klasse der DV-Erstanwender und die Unternehmen mit noch geringer DV-Erfahrung, welche aufgrund des sich laufend verbessernden Preis-Leistungs-Verhältnisses eines DV-Einsatzes in Zukunft zunehmend mehr im unteren Größenbereich der hier betrachteten Stichprobe zu finden sein werden, sowie deren spezifische Einsatzbedingungen stellen eine potentielle Anwendergruppe mit steigender Bedeutung dar. Das bei der Zielerreichungsanalyse ermittelte Cluster 1 mit 14 Unternehmen vermag einen guten Eindruck über den Standardsoftwareeinsatz in solchen Unternehmen zu gewähren (vgl. Abb. 5.4.1.7./3). Die geringe Güte der organisatorischen Ausgangssituation und die weitgehend fehlende DV-Erfahrung verursachen beim DV-Einsatz ein beträchtliches Maß an zu leistender Nachholarbeit. Diese bezieht sich auf die notwendige Formalisierung der betrieblichen Abläufe sowie die organisatorischen Änderungen, die sich deutlich in der Intensivierung vorher nicht oder nur teilweise durchgeführter Aufgabenbereiche und deren organisatorische Einordnung sowie in der Verlagerung bereits wahrgenommener Funktionen auf andere Stellen/Abteilungen niederschlagen. Programmanpassungen werden hingegen im weitestgehend geringeren Maße vorgenommen. Diese Verhaltensweisen im Einführungsprozeß bewirken bis zum Befragungszeitpunkt eine wesentliche Verbesserung des Informationsstandes im Vergleich zur Ausgangssituation und ein absolut betrachtet hohes Vertrauen in die vorliegenden dv-gestützten Informatio-

nen, was zusammen mit der mangelnden Güte des Zustandes vor der Standardsoftwareeinführung zu einer starken Verbesserung der vielen, mit dem DV-Einsatz angestrebten Zielerreichungen führt.

Die durchaus unterschiedlichen produktionstechnologischen Strukturen in der betrachteten Stichprobe sowie die verschiedenen Störungsintensitäten des Produktionsablaufes stehen dieser Feststellung nicht entgegen. Zwar wird in verschiedenen Fällen von einer - strukturbedingt berechtigten - Nichtnutzung spezifischer Funktionen/Module berichtet (z.B. Variantenstücklisten), jedoch zeigten die verschiedenen Produktionsstrukturen keinen eigenständigen Einfluß auf den jeweils realisierten Zielerreichungsgrad. Dies erscheint bei der Dominanz der organisatorischen Problemsituation in Unternehmen dieser Größenordnung verständlich.

Die organisatorische Nachholarbeit an sich (z.B. Stammdatenüberarbeitung) sowie die durch eine Aufgabenintensivierung bedingte Steigerung der notwendigen Qualifikation (z.B. Planungsmethoden) des häufig nicht erweiterten alten Personalbestandes bedingen entsprechend lange Einführungszeiten. Die 9 Unternehmen des Zielerreichungsclusters² zeigen jedoch auf, daß bei zunehmender Güte der Ausgangssituation und der entsprechend geringeren Nachholarbeit die hohe Anpassungsflexibilität kleinerer Unternehmen sich stark kürzend auf die Einführungszeiten auswirkt und Standardsoftware in diesen Fällen in erstaunlich geringen Zeitspannen zum Aufbau integrierter Lösungen, die auch über den Bereich der Produktionsplanung und -steuerung hinausgehen, beiträgt.

Diese Befunde können abschließend mit der bei der Ableitung der Forschungszielsetzung aufgeworfenen Fragestellung konfrontiert werden, inwieweit sich die theoretisch-potentielle Leistungsfähigkeit von integrierter Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung unter den spezifischen

Einsatzbedingungen kleiner und mittlerer Unternehmen entfalten kann. Die vorgefundenen Ergebnisse belegen deutlich, daß für die betrachtete Zielgruppe Standardsoftware häufig nicht nur die einzige, sondern vielmehr auch eine sinnvolle Möglichkeit zur dv-gestützten Informationsverarbeitung darstellt. Die Standardsoftwareunterstützung sowie die am bewährten Ablaufkonzept dieses Programmpaketes orientierte, teils erzwungene organisatorische Weiterentwicklung ermöglichen gerade hier große Fortschritte, wobei diese mit vergleichbar geringen Programmanpassungen realisiert werden können.

Die gleichzeitig deutlich werdende zeitliche Streckung des Einführungsprozesses sowie die sich dabei ergebenden unterschiedlichen DV-Ausbaustände, die jeweils über einen definierten Zeitraum eigenständig einsatzfähig sein müssen, regen Gedanken zur Gestaltung zukünftiger Standardpakete für diese Zielgruppe aus der Sicht der Programmanbieter an.

In Zusammenarbeit mit einem Anbieter und unter Einbeziehung von Anwendern wurde parallel zum hier beschriebenen Forschungsvorhaben die Entwicklung eines Standardkonzeptes zur Produktionsplanung und -steuerung vorgenommen sowie Teile des Beschaffungswesens unter Verwendung von Personalcomputern und einem lokalen Netzwerk realisiert (zum Detail vgl. Grass u.a. 1985). Ausgehend von einem integrierten Gesamtkonzept (unter Einbeziehung der Bereiche Kundenauftragsabwicklung, Lohn-und-Gehalt sowie der Schnittstelle zur Finanzbuchhaltung) wurde ein stufenweise ausbaufähiges System konstruiert, daß in Erweiterung zum einfachen modularen Ausbau durch eine sukzessiv steigende Funktionsanreicherung der einzelnen Anwendungsbereiche gekennzeichnet ist. Damit sollte einerseits der Einführungsaufwand auf Anbieter- (z.B. Installation, Einführungsunterstützung, Schulung und die entsprechenden Kosten für den Anwender) wie auch auf Anwenderseite (stufenweise zeitverschobenes Bereitstellen der

Stammdaten und Hineinwachsen in das DV-System) gesenkt werden; andererseits sollte auf jeder Ausbaustufe dem Anwender ein konkreter Nutzen gegenüberstehen und die Vorteile integrierter Datenverarbeitung zunehmend mehr realisiert werden.

Ein Beispiel aus dem Auftragswesen kann diesen Ansatz verdeutlichen. Die Produktionsauftragsverwaltung stellt kein eigenes Modul dar; vielmehr entwickelt sich der Auftrag von einem reinen "Kostensammler" zur Nachkalkulation (Stufe 1) über einen durch Stücklistenstrukturen unterstützten, terminierten Auftrag als Zubringer einer dynamischen Materialdisposition hin zu einem durch Operationspläne zeitlich determinierten und mit der Kapazitätsbelastung abgestimmten Planungsinstrument. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Benutzeroberfläche der DV-Anwendung diesen Ausbau in Form von inhaltlichen und funktionellen Erweiterungen an den Anwender heranführt, jedoch Umstrukturierungen vermeidet (z.B. Bildschirmmasken werden lediglich durch vorher "unsichtbare" Felder ergänzt), um somit einen nahtlosen Übergang zur nächsten Ausbaustufe bei Erreichung des notwendigen organisatorischen Reifegrades zu ermöglichen.

Die letzten Ausführungen deuten gleichzeitig die Richtung des forschungsprogrammatischen Ausblickes an. Zukünftige Untersuchungen sollten im Sinne einer dualen Forschungsstrategie verstärkt die aufgezeigte Verknüpfung zwischen der empirischen Konstruktion sowie der empirischen Exploration berücksichtigen (vgl. Szyperski u.a. 1981, S. 172 ff.). Die Mitarbeit des Forschers an der Lösung konkreter Probleme in der Praxis im Rahmen der empirischen Konstruktion (hier: Konzeptgestaltung als Forschung durch Entwicklung) schafft ein weitergehendes, die Literaturrecherche ergänzendes Vorverständnis für die empirische Exploration (hier: Breitenuntersuchung der Einsatzwirkungen). Diese generiert präzisierete, verallgemeinerte Aussagensysteme, die wiederum Eingang in die empirische Konstruktion finden und sich somit im Ein-

zelfall bewähren müssen. Die Verbindung dieser beiden Säulen gilt gleichwohl für den Bereich materieller Aussagen wie für das zu deren Gewinnung eingesetzte Meßinstrumentarium. Forschungsdefizite im Rahmen der empirischen Exploration stellen die bei der deskriptiven Ergebnisdarstellung im einzelnen diskutierte grundsätzliche Meßproblematik sowie die mangelnde statistische Repräsentativität dar. Die Nutzung des hier verwendeten Erhebungsinstrumentariums in anderen Situationen (z.B. verschiedene Standardsoftwareprodukte) sowie die angeregte Neukonstruktion einzelner, verbesserungsbedürftiger Meßinstrumente (z.B. die Erhebung des absoluten Informationsstandes) bieten sich als weitere Forschungsschritte an, um somit die Allgemeingültigkeit der hier bestätigten Zusammenhänge in noch breiter angelegten Untersuchungen zu überprüfen.

Zur weiteren Vertiefung der Probleme des Standardsoftwareeinsatzes in kleinen und mittleren Unternehmen bietet sich im Rahmen der empirischen Konstruktion eine verstärkte Mitarbeit des Forschers an der Entwicklung neuer Konzepte (wie aufgezeigt) sowie die Realisierung und Einführung dieser in Form von begleitenden Untersuchungen an; diese können einerseits direkt die Bewährung empirisch explorativ gewonnener Aussagen im Einzelfall überprüfen sowie andererseits mögliche Abweichungen registrieren und als kreatives, problemdeckendes Element weitere Breitenuntersuchungen mit neuen Hypothesen bereichern.

Die damit geforderte intensive Auseinandersetzung zukünftiger Forschungsvorhaben mit der Gestaltung und der Einsatzanalyse von Standardsoftware findet ihre Berechtigung in den hier konkret nachgewiesenen positiven Gestaltungswirkungen auf Organisation und Zielerreichung sowie in der forschungsstrategischen Relevanz dieser Ergebnisse. Spricht man nämlich den in der Anwendungssoftware enthaltenen Konzeptionen eine Prägung der betriebswirtschaftlichen Abläufe und Pro-

blemlösungen zu, so stellt sich gerade die Standardsoftware mit ihrem steigenden Durchdringungsgrad als ein sinnvoller Multiplikator zur Verbreitung betriebswirtschaftlicher Konzepte dar (vgl. Scheer 1984, S. 122 ff.). Die Umsetzung derartiger Konzepte in Standardprogramme unter Berücksichtigung der jeweils spezifischen Einsatzbedingungen bietet sich demnach als brauchbares Instrument einer gestaltungsorientierten Wissenschaft an.

A N H A N G :

Anhang A1: Ausprägungen der produktionstechnischen Cluster

	Cluster					Varianz %	Sign. p<
	1(7)	2(2)	3(9)	4(13)	5(1)		
Komponenten (Durchschnitt)	1,2	0,5	2,5	2,4	1,9	41,2	0,01
Endprodukte:							
Standard ohne Varianten	0,2	0,0	0,4	0,1	2,5	64,7	0,001
Standard mit Varianten	1,6	0,0	0,3	1,5	0,0	63,3	0,001
Typisiert	0,3	0,0	0,4	0,7	0,0	9,7	-
Kundenspe- zifisch	0,5	2,5	1,5	0,5	0,0	59,0	0,001
Anteil Auf- tragsauslö- sung nach Kun- denauftrag	0,7	2,5	2,0	1,0	2,5	52,7	0,001
Anteil Be- schaffungs- artikel	1,4	1,8	2,5	1,2	0,5	54,5	0,001
Fertigungsart:							
Massenfert.	2,4	2,5	0,0	0,2	0,0	84,3	0,001
Serienfert.	0,9	0,7	0,4	0,5	1,4	15,0	-
Kleinserienf.	0,2	0,4	1,4	1,9	1,4	50,3	0,001
Wiederholte Einzelfert.	0,1	0,0	0,4	0,5	0,0	15,2	-
Einzelfert.	0,4	0,0	1,6	0,6	0,0	48,3	0,001
Anteil Werk- stattfertigung	0,7	2,5	2,4	1,8	0,0	55,7	0,001
Durchlaufzeit (Durchschnitt)	0,5	1,5	2,0	2,1	2,5	68,3	0,001

Anhang A2: Ausprägungen der Zielerreichungscluster

	Cluster			Varianz %	Sign. p<
	1(14)	2(3)	3(9)		
Kennzeichen der Unter- suchungszielgruppe:					
Unternehmensgröße	79	240	95	32	0,01
Güte Organisation alt	42	93	73	61	0,001
DV-Erfahrung	6	82	35	63	0,001
Geleistete Nachholarbeit	37	5	11	55	0,001
Einführungsprozeß:					
Aufgabenintensivierung	42	3	19	46	0,001
Aufgabenverlagerung	54	24	25	28	0,05
Programmanpassungen	70	302	107	30	0,01
IPPS-Nutzungssituation:					
DV-Ausbaustand Funktionen	13	18	8	34	0,01
Informationsrichtigkeit	63	65	31	21	0,10
Informationsverbesserung	81	32	54	42	0,001
Zielerreichung:					
Anzahl Ziele	13	11	9	35	0,01
Anzahl stark verbesserter Zielerreichungen	7	3	2	38	0,01

Literaturverzeichnis:

- Anselstetter, R. (1984)
Betriebswirtschaftliche Nutzeffekte der Datenverarbeitung, Anhaltspunkte für Nutzen-Kosten-Schätzungen, Berlin Heidelberg 1984
- Appel, P. (1970)
Schweizerische Versuche zur Realisierung integrierter Systeme zur Planung, Steuerung und Kontrolle in der Fertigungswirtschaft, in: Müller, W. (Hrsg.), Prüfen und Entscheiden, Schriftenreihe des Betriebswirtschaftlichen Instituts der Universität Bern, Bern 1970
- Bär, W. (1977)
Produktionsplanung und Auftragsbearbeitung im Industriebetrieb, Wiesbaden 1977
- Bäumer, W. (1981)
Entwicklung einer Systematik zur vergleichenden Organisationsanalyse technischer Betriebsbereiche am Beispiel Lagerorganisation, Düsseldorf 1981
- Bellingkrodt, K., Lubkoll, K.-D., Schaack, K.-D. (1983)
Produktionslogistik in der chemischen Industrie, in: IBM-Nachrichten 33 (1983) 8, S. 27 ff.
- Betriebswirtschaftliches Institut der ETH (Hrsg.) (1970)
Produktionsplanung und -steuerung, Terminologie, Zürich 1970
- Bortz, J. (1977)
Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaftler, Berlin Heidelberg 1977
- Brachten, H., Schäfer, R., Roth, F. (1981)
Zentrale Auftragsabwicklung und Materialwirtschaft - Drei Praxisbeispiele aus Kundenauftragsorientierten Betriebstypen, Eschborn 1981
- Brankamp, K. (1983)
Stand und Tendenzen von Planungs- und Steuerungssystemen für die Produktion, in: VDI (Hrsg.), Planung und Steuerung betrieblicher Abläufe, VDI-Berichte 490, Düsseldorf 1983, S. 5 ff.
- Brankamp, K. (1977)
Leitfaden zur Einführung einer Fertigungssteuerung, Methoden Hilfsmittel Fallstudien, Essen 1977

- Brief, U., Kittel, T., Speith, G. (1983)
PPS-Systeme auf dem Prüfstand, Aktualisierter und erweiterter Leistungsvergleich von Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen, in: Die Arbeitsvorbereitung 20 (1983) 3, S. 67 ff.
- Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (1984)
Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1984, 92. Jahrgang, Basel 1984
- Depping, H.-J., Jacob, O., Kurpicz, R. (1982)
Gestaltung eines Informationssystems aus Daten der Auftragsabwicklung, Bd. 1 Dipl.-Arbeit, Universität Dortmund 1982
- Dinius, G., Schacht, N. (1972)
Betriebserfahrungen mit elektronischer Datenverarbeitung für Planung und Steuerung der Fertigung, Darmstadt 1972
- Ellinger, T., Wildemann, H. (1978 a)
Planung und Steuerung der Produktion aus betriebswirtschaftlich-technologischer Sicht, Bd. 2, Wiesbaden 1978
- Ellinger, T., Wildemann, H. (1978 b)
Praktische Fälle zur Produktionssteuerung, Betriebswirtschaftlich-technologische Beiträge zur Theorie und Praxis des Industriebetriebes, Bd. 3, Wiesbaden 1978
- Ernst, W. (1983)
Integrierte Fertigung, in: IBM-Nachrichten 33 (1983) 268, S. 35 ff.
- Eversheim, W., Vogel, F.U., Schöling, H. (1981)
Kleinrechnereinsatz in Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, Ein Leitfaden für kleinere und mittlere Unternehmen, Eschborn 1981
- Fahrmeir, L., Kaufmann, H., Kredler, Ch. (1984)
Regressionsanalyse, in: Fahrmeir, L., Hamerle, A. (Hrsg.), Multivariate statistische Verfahren, Berlin Heidelberg New York 1984, S. 83 ff.
- Fehr, E. (1968)
Produktionsplanung und -steuerung mit elektronischer Datenverarbeitung, Theoretische Konzeptionen und ihre praktische Realisierbarkeit, Bern Stuttgart 1968
- Flury, B., Riedwyl, H. (1983)
Angewandte multivariate Statistik, Computergestützte Analyse mehrdimensionaler Daten, Stuttgart New York 1983

- Frank, J. (1980)
Standard-Software, Kriterien und Methoden zur Beurteilung und Auswahl von Software-Produkten, Köln 1980
- Frese, E. (1979)
Kritische Anmerkungen zum Stand der empirischen Organisationsforschung, Dritter Workshop der Wissenschaftlichen Kommission "Organisation" am 30./31. März 1979 in Schleiden (Eifel)
- Friedrichs, J. (1973)
Methoden empirischer Sozialforschung, Hamburg 1973
- Fröhner, K.-D. (1977 a)
Zielerreichung und Planungssystematik bei Modularprogrammen zur Fertigungssteuerung, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 26 (1977) 5, S. 319 ff.
- Fröhner, K.-D. (1977 b)
Beurteilung der Fertigungssteuerung anhand von Betriebsvergleichen, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 26 (1977) 4, S. 241 ff.
- Fröhner, K.-D. (1976)
Fertigungssteuerung mit "Mittlerer Datentechnik" und kleinen EDV-Anlagen, in: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung 71 (1976) 6, S. 241 ff.
- Fröhner, K.-D., Heinrich, G. (1983)
Entwicklungsstand von Produktionssteuerungssystemen, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 32 (1983) 6, S. 391 ff.
- Fuchs, D. (1978)
EDV-gestützte Planung des Produktionsprogramms - Auftragsgrobplanung, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 27 (1978) 2, S. 93 ff.
- Gasser, U., Studer, H.U. (1983)
Praxisreport über die Einführung der Produktionsplanung mit EDV in einem Mittelbetrieb, in: Industrielle Organisation 52 (1983) 6, S. 262 ff.
- Geer, J.P. van de (1971)
Introduction to Multivariate Analysis for the Social Sciences, San Francisco 1971
- Geitner, U.W. (1983 a)
Betriebsinformatik für Produktionsbetriebe, Teil 1 Grundlagen, München 1983

- Geitner, U.W. (1983 b)
Betriebsinformatik für Produktionsbetriebe, Teil 2
Anwendungen, München 1983
- Geitner, U.W. (1983 c)
Betriebsinformatik für Produktionsbetriebe, Teil 3
Methoden, München 1983
- Geitner, U.W. (1981)
EDV-Gesamtplanung für Produktionsbetriebe, München
Wien 1981
- Geitner, U.W. (1978)
Gesichtspunkte bei der Auswahl eines EDV-Systems für
die Grobplanung der Fertigung, in: Fortschrittliche Be-
triebsführung/Industrial Engineering 27 (1978) 2, S.
101 ff.
- Geitner, U.W. (1976)
Integrierte Fertigungssteuerung - Probleme bei der Ein-
führung, in: Bürotechnik (1976) 5, S. 36 ff.
- Gentner, R. (1981)
Modelle von Informationssystemen zur kurzfristigen Fer-
tigungssteuerung und ihre Gestaltung nach betriebsspe-
zifischen Gesichtspunkten, Reihe: IPA, Forschung und
Praxis, Bd. 53, Berlin Heidelberg 1981
- Graber, B. (1978)
Computergestützte Informationssysteme in kleineren bis
mittleren Unternehmungen, Bern Stuttgart 1978
- Graf, H., Rabus, G., Schultz, H. (1975)
Mehrfachverwendbare Anwendungssoftware für die Ferti-
gungssteuerung, in: Arbeitsvorbereitung 12 (1975) 2, S.
41 ff.
- Grass, A., u.a. (1985)
Leistungsbeschreibung eines integrierten Systems zur
Produktionsplanung und -steuerung auf Microcomputern
für kleine und mittlere Unternehmen, Lizentiatsarbeit,
Universität Bern 1985
- Griese, J., Kurpicz, R. (1985)
Investigating the Buying Process for the Introduction
of Data Processing in Small and Medium-sized Firms, in:
Information & Management 8 (1985) 1, S. 41 ff.

- Griese, J., Kurpicz R. (1984)
Die Integration von DV-Anwendungen bei kleinen und mittleren Unternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, in: Angewandte Informatik 26 (1984) 9, S. 353 ff.
- Grochla, E., Puhlmann, M., Vahle, M. (1984)
Die Entlastung mittelständischer Unternehmer durch organisatorische Maßnahmen, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 36 (1984) 5, S. 395 ff.
- Grupp, B. (1973)
Modularprogramme für die Fertigungsindustrie, Neutrale Beurteilung, Einsatzverfahren, Umstellungsprobleme, Berlin New York 1973
- Gutenberg, E. (1969)
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1, Die Produktion, 16. Auflage, Berlin New York Heidelberg 1969
- Habermaier, J. (1978)
Der Einfluß neuer Computertechnologien auf die Gestaltung und Organisation von Rechnergestützten Fertigungssteuerungssystemen, unter besonderer Berücksichtigung der kurzfristigen Fertigungssteuerung, Diss., München 1978
- Hackstein, R. (1984)
Produktionsplanung und -steuerung, Ein Handbuch für die Betriebspraxis, Düsseldorf 1984
- Hackstein, R., Wiese, M. (1978)
Untersuchungsergebnisse zur Wirtschaftlichkeit EDV-gestützter Fertigungssteuerungssysteme, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 27 (1978) 4, S. 221 ff.
- Hafner, I., Junker, H. (1978)
Elektronische Datenverarbeitung in mittleren Unternehmen, Einführung-Betrieb-Kritik, München Wien 1978
- Hammer, H. (1970)
Integrierte Produktionssteuerung mit Modularprogrammen, Erfahrungen-Probleme-Möglichkeiten, Wiesbaden 1970
- Hammer, R.M. (1982)
Unternehmensplanung, Lehrbuch der Planung und strategischen Unternehmensführung, München Wien 1982

- Hansen, H.R., Amsüss, W.L., Frömmer, N.S. (1983)
Österreich-Studie, Bedingungen für Standardsoftware,
in: Online (1983) 4, S. 28-32
- Hansen, H.R., Amsüss, W.L., Frömmer, N.S. (1982)
Organisatorische Einsatzbedingungen von Standardsoftware (2. SASW-Projektbericht), in: Hansen, H.R. (Hrsg.), Arbeitsberichte zum Tätigkeitsfeld Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsuniversität Wien 1982
- Hartmann, B. (1971)
Organisationssysteme der betriebswirtschaftlichen Elektronischen Datenverarbeitung, Freiburg 1971
- Heß-Kinzer, D. (1976)
Produktionsplanung und -steuerung mit EDV, Stuttgart Wiesbaden 1976
- Hirsch-Kreinsen, H. (1984)
Organisation mit EDV, Bedingungen und arbeitsorganisatorische Folgen des DV-Einsatzes von Systemen der Fertigungssteuerung in Maschinenbaubetrieben, Frankfurt 1984
- Hoffmann, F. (1980)
Organisation, Begriff der, in: Grochla, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage, Stuttgart 1980, Sp. 1425 ff.
- Horvath, P., Petsch, M., Weihe, M. (1983)
Standard-Anwendungssoftware für die Finanzbuchhaltung und die Kosten- und Leistungsabrechnung, Auswahlkriterien, Marktübersicht, Leistungsprofile von Software-Produkten, München 1983
- Hübner, H. (1979)
Integration und Informationstechnologie im Unternehmen, München 1979
- Jaeger, F., Klein, A., Kuntze, W. (1982)
Betriebliche Fertigungswirtschaft, Betriebswirtschaftliche Aspekte moderner industrieller Produktion, Grafenau 1982
- Kaiserauer, H.-A. (1979)
Organisationsstrukturierung und integrierter Computereinsatz in kleinen und mittleren Unternehmen, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 28 (1979) 5, S. 325 ff.

- Kallmann, A. (1979)
Skalierung in der empirischen Forschung, Das Problem ordinaler Daten, München 1979
- Kalscheuer, H.-P., Gsell, P.J. (1972)
Integrierte Datenverarbeitungssysteme für die Unternehmensführung, 3. verbesserte und erweiterte Auflage, Berlin New York 1972
- Kaufmann, H., Pape, H. (1984)
Clusteranalyse, in: Fahrmeir, L., Hamerle, A. (Hrsg.), Multivariate statistische Verfahren, Berlin Heidelberg New York 1984, S. 371 ff.
- Kayser, P. (1978)
EDV-gestützte Produktionsprogrammplanung bei Auftragsfertigung, Ein Systementwurf für die industrielle Praxis, Berlin 1978
- Kazmaier, E. (1984)
Flexible Standard-Software durch die ZIP-Technologie, in: Handwörterbuch der modernen Datenverarbeitung (1984), S. 103 ff.
- Kellerwessel, P. (1982)
Grundlegende Probleme des EDV-Einsatzes, in: Pfohl, H.-C. (Hrsg.), Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe, Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung, Darmstadt 1982, S. 225 ff.
- Kieser, A., Kubicek, H. (1983)
Organisation, 2. Auflage, Berlin New York 1983
- Kirsch, W., Börsig, C., Englert, G. (1979)
Standardisierte Anwendungssoftware in der Praxis, Berlin 1979
- Kittel, T. (1982 a)
Übersicht über angebotene PPS-Systeme, in: VDI (Hrsg.), Systeme zur Fertigungssteuerung, Tagung Düsseldorf 1982, VDI-Berichte 452, Düsseldorf 1982, S. 1 ff.
- Kittel, T. (1982 b)
Produktionsplanung und -steuerung im Klein- und Mittelbetrieb - Chancen und Risiken des EDV-Einsatzes, Grafenau 1982
- Kmenta, J. (1971)
Elements of Econometrics, New York London 1971

- Knopf, R., Börsig, C., Esser, W.-M., Kirsch, W. (1976)
Die Effizienz von Reorganisationsprozessen aus der
Sicht der Praxis, München 1976
- Koch, H. (1982)
EDV-Systeme im Finanz- und Rechnungswesen - Realisie-
rung und Planung, in: Stahlknecht, P. (Hrsg.), EDV-
Systeme im Finanz- und Rechnungswesen, Berlin Heidel-
berg New York 1982, S. 430-431
- Koschnitzki, K.-D. (1974)
Untersuchungen zur Problematik integrierter Materialfluß-
systeme in der Einzel- und Kleinserienfertigung, Diss.,
Karlsruhe 1974
- Kosiol, E. (1980)
Ablauforganisation, Grundprobleme der, in: Grochla, E.
(Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage,
Stuttgart 1980, Sp. 1 ff.
- Kratzer, V. (1980)
Empirisch-Komparative Analyse des Verlaufs von Reorga-
nisationsprozessen - Explorative Befunde und kritische
Beurteilung einer Felduntersuchung, München 1980
- Kriz, J. (1973)
Statistik in den Sozialwissenschaften, Einführung und
kritische Diskussion, Hamburg 1973
- Kubicek, H. (1980)
Organisationsstruktur, Messung der, in: Grochla, E.
(Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage,
Stuttgart 1980, Sp. 1778 ff.
- Kubicek, H. (1975 a)
Empirische Organisationsforschung, Konzeption und Me-
thodik, Stuttgart 1975
- Kubicek, H. (1975 b)
Informationstechnologie und organisatorische Regelun-
gen, Konzeptionelle Grundlagen einer empirischen Theo-
rie der organisatorischen Gestaltung des Benutzerberei-
ches in computergestützten Informationssystemen, Berlin
1975
- Kubicek, H., Kieser, A. (1980)
Organisationsforschung, vergleichende, in: Grochla, E.
(Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage,
Stuttgart 1980, Sp. 1533 ff.

- Kubicek, H., Wollnik, M., Kieser, A. (1981)
 Wege zur praxisorientierten Erfassung der formalen Organisationsstruktur, in: Witte, E. (Hrsg.), Der praktische Nutzen empirischer Forschung, Tübingen 1981
- Kunerth, W. (1976)
 Konzeption eines EDV-gestützten Fertigungssystems, Technisch-organisatorische Bestimmungsfaktoren und ihre Auswirkungen auf die Gestaltung der Hardware, Hemsbach 1976
- Kunerth, W., Lederer, K.G., Lienert, J. (1976)
 Rechneinsatz in der Produktion, Stand-Probleme-Entwicklungstendenzen, Berlin Köln 1976
- Kurbel, K. (1983 a)
 Software Engineering im Produktionsbereich, Wiesbaden 1983
- Kurbel, K. (1983 b)
 Zur "Modularität" von Planungs- und Steuerungssystemen im Produktionsbereich, in: Angewandte Informatik (1983) 6, S. 229 ff.
- Kurpicz, R. (1985)
 Ausgewähltes Datenmaterial der empirischen Untersuchung: Einsatzwirkungen integrierter Standardsoftware zur Produktionsplanung und -steuerung in kleinen und mittleren Unternehmen, Arbeitsbericht Nr. 4 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern, Bern 1985
- Laßmann, G. (1975)
 Produktionsplanung, in: Grochla, E., Wittmann, W. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. 2, 4. Auflage, Stuttgart 1975, Sp. 3102 ff.
- Lehmann, H. (1980)
 Integration, in: Grochla, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage, Stuttgart 1980, Sp. 976 ff.
- Lienert, J. (1981)
 Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit EDV-unterstützter Fertigungssteuerungssysteme durch Schwachstellenanalyse, Berlin Heidelberg 1981
- Lientz, P.B., Swanson, E.B. (1980)
 Software Maintenance Management, A Study of the Maintenance of Computer Application Software in 487 Data Processing Organizations, Reading (Massachusetts) 1980

- Lotte, F.P. (1970)
Organisatorische Auswirkungen der Informationstechnologie auf den Aufgabenbereich der Arbeitsvorbereitung, Berlin Köln Frankfurt 1970
- Mertens, P. (1983)
Industrielle Datenverarbeitung 1, Administrations- und Dispositionssysteme, 5. überarbeitete Auflage, Wiesbaden 1983
- Mertens, P., u.a. (1982)
Betriebswirtschaftliche Nutzeffekte und Schäden der EDV-Ergebnisse des NSI-Projektes, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 52 (1982) 2, S. 135 ff.
- Mertens, P., Anselstetter, R., Eckardt, T. (1981)
Wirkungen von DV-Anwendungen, in: IBM-Nachrichten 31 (1981) 256, S. 33 ff.
- Mertens, P., Griese, J. (1979)
Industrielle Datenverarbeitung 2, Informations- und Planungssysteme, 2. Auflage, Wiesbaden 1979
- Mertens, P., Griese, J. (1984)
Industrielle Datenverarbeitung 2, Informations- und Planungssysteme, 4. neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden 1984
- Molitor, M. (1984)
Auswirkungen von Computeranwendungen auf die Leistungsstruktur von Unternehmensorganisationen, Frankfurt 1984
- Mülder, W. (1984)
Organisatorische Implementierung von computergestützten Personalinformationssystemen - Einführungsprobleme und Lösungsansätze, Berlin Heidelberg 1984
- Müller-Böling, D. (1978)
Arbeitszufriedenheit bei automatisierter Datenverarbeitung, Eine empirische Analyse zur Benutzeradäquanz computergestützter Informationssysteme, München Wien 1978
- NCR (Hrsg.) (1982)
Dokumentation der IPPS-Fachseminarien: Lagerwirtschaft I, II und III (IMO I, II und III), Auftragswesen/Bedarfsliste (ASS/BEL), Kapazitätsbelastung/Terminierung (KAP/TER), Einkaufssystem (EKS), Produktionskostenkontrolle (KOS/BEBU) sowie Tools, Zürich 1982

- NCR (Hrsg.) (1981)
Benützerhandbücher der Anwendungen: Personal- und Lohnsystem (PESAL), Auftragsabwicklung (COPAS) sowie Kreditoren-, Debitoren- und Betriebsbuchhaltung (KRED/DEBI/BEBU), Zürich 1981
- Niedereichholz, J., König, W. (1979)
Automatisierung der Produktionsplanung und -steuerung in Klein- und Mittelbetrieben, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis 31 (1979) 2, S. 175-183
- Nomina Information Services (Hrsg.) (1985)
ISIS Software Report, Kommerzielle Programme, 16 (1985) 1.1
- Norusis, M.J. (1983)
SPSSX Advanced Statistic's Guide, New York u.a. 1983
- Nydegger, A., Oberhänsli, H., Harringer, R. (1983)
Investitionen und Innovationen in kleineren Industriebetrieben, Eine Ursachenanalyse mit besonderer Betonung des Risikoverhaltens - Ergebnisse einer Befragung, Diessenhofen 1983
- Paffenholz, B. (1974)
Quantitative Analyse arbeitsorganisatorischer Strukturen mit Hilfe eines neu entwickelten Klassifikationsmodells, in: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung 69 (1974) 2, S. 73 ff.
- Pfohl, H.-C., Kellerwessel, P. (1982)
Abgrenzung der Klein- und Mittelbetriebe von Großbetrieben, in: Pfohl, H.-C. (Hrsg.), Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe, Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung, Berlin 1982, S. 9 ff.
- Pohl, H.-J. (1981)
Grundlagen der Organisationsforschung, Die Gestaltung von Organisationsstrukturen und ihre empirische Erforschung, Bremen 1981
- Polenz, D. von (1980)
Materialwirtschaft mit kleinen EDV-Systemen, Planung, Organisation, Programmierung und Realisierung eines Materialwirtschafts-Modells für kleine und mittlere Produktionsbetriebe, Berlin 1980
- Rabus, G. (1980)
Typologie zum überbetrieblichen Vergleich von Fertigungssteuerungsverfahren im Maschinenbau, Berlin Heidelberg 1980

- Roschmann, K. (1980)
Fertigungssteuerung, Einführung und Überblick, München
Wien 1980
- Rühl, G., Koschnitzki, K., Heitz, F. (1977)
Einsatz der Mittleren Datentechnik (MDT) zur Verbesserung technisch-ökonomischer Managemententscheidungen und zur Arbeitssteuerung in Klein- und Mittelbetrieben, Schorndorf 1977
- Schach, S., Schäfer, Th. (1978)
Regressions- und Varianzanalyse, Eine Einführung, Berlin Heidelberg New York 1978
- Schedl, U. (1979)
Erfahrungen beim Einsatz dialogorientierter EDV-Standardsysteme für Planungs- und Steuerungszwecke in der Fertigungsindustrie, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Produktionsplanung und -steuerung im Dialog, Würzburg 1979, S. 48 ff.
- Scheel, J. (1983 a-d)
PPS-Systemauswahl für die auftragsgebundene Fertigung, in: a) Computerwoche Teil 1, 15. Juli 1983, S. 34 ff., b) Teil 2, 22. Juli 1983, S. 32 ff., c) Teil 3, 29. Juli 1983, S. 22 ff., d) Teil 4, 5. August 1983, S. 30 ff.
- Scheer, A.-W. (1984)
EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre, Berlin Heidelberg New York Tokyo 1984
- Scheer, A.-W. (1983)
Softwareeinsatz zur Produktionsplanung und -steuerung, Teil 2: Trends, in: Computer Magazin 12 (1983) 5, S. 40 ff.
- Scheer, A.-W. (1982)
Standard-Anwendungs-Software, Ein zuwenig genutztes Rationalisierungsinstrument zum Beheben der Softwareprobleme, in: data-report 17 (1982) 2, S. 9 ff.
- Schmelter, H. (1977)
Organisatorische Auswirkungen des EDV-Einsatzes in Klein- und Mittelunternehmen, Zürich Frankfurt Thun 1977
- Schnabel, B.K. (1974)
Darstellung einer Methode zur Ermittlung des Einflusses der Ablauforganisation auf die Fertigungsdurchlaufzeit, in: Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung 69 (1974) 3, S. 111 ff.

- Schönenborn, F. (1980)
Zur Beschaffungssituation mittelständischer Industriebetriebe - Eine empirische Analyse, Göttingen 1980
- Schomburg, E. (1980)
Analyse zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit EDV-gestützter Fertigungssteuerungssysteme, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 29 (1980) 5, S. 307 ff.
- Schumacher, E. (1984)
Gesetz von Murphy gilt vor allem in Fertigungsunternehmen, Fehlende Integration ist eine Fallgrube, in: Computerwoche, 16. März 1984, S. 68 f.
- Schwarz, H. (1980)
Stelle, in: Grochla, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage, Stuttgart 1980, Sp. 2113 ff.
- SPSS Inc. (Hrsg.) (1983)
SPSSX User's Guide, New York u.a. 1983
- Steinke, D. (1979)
Standard-Anwender-Software, Darstellung und Beurteilung kommerzieller Datenverarbeitungsprogramme aus organisatorischer Sicht, Berlin 1979
- Stommel, H.J., Kunz, D. (1973)
Untersuchungen über Durchlaufzeiten in Betrieben der metallverarbeitenden Industrie mit Einzel- und Kleinserienfertigung, Opladen 1973
- Szyperski, N., Müller-Böling, D. (1981)
Zur technologischen Orientierung der empirischen Forschung - Überlegungen zur Integration empirischer Forschungsergebnisse und Forschungsinstrumente in eine Strategie "Forschung durch Entwicklung", in: Witte, E. (Hrsg.), Der praktische Nutzen empirischer Forschung, Tübingen 1981, S. 159 ff.
- Thomas, W. (1981)
Wirtschaftlichkeitsanalyse organisatorischer Maßnahmen im Rahmen der Fertigungssteuerung, in: Fortschrittliche Betriebsführung/Industrial Engineering 30 (1981) 1, S. 35 ff.
- Thomas, W. (1979)
Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit organisatorischer Maßnahmen in der Fertigungssteuerung, Diss., Aachen 1979

- Thome, R. (1976)
Produktionskybernetik, Informationsfluß zur Steuerung
und Regelung von Produktionsprozessen, Berlin 1976
- Ulrich, H., Hug, R. (1984)
Planung und Steuerung der Produktion heute, in: Output
(1984) 1, S. 21 ff.
- VDI (Hrsg.) (1979)
Elektronische Datenverarbeitung bei der Produktions-
planung und -steuerung I, Produktionsterminplanung
und -steuerung, 3. Auflage, Düsseldorf 1979
- VDI (Hrsg.) (1972)
Elektronische Datenverarbeitung bei der Produktions-
planung und -steuerung III, Informations- und Stück-
listenwesen, Düsseldorf 1972
- VDI (Hrsg.) (1971)
Elektronische Datenverarbeitung bei der Produktions-
planung und -steuerung II, Fertigungsterminplanung
und -steuerung, Düsseldorf 1971
- Vogel, F.O. (1980)
Wirtschaftlicher Einsatz dialogfähiger EDV-Anlagen in
Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, Düsseldorf 1980
- Vortherms, B., Möller, C. (1977)
Analyse der Anwenderprobleme beim Einsatz von EDV-Soft-
warepaketen in der Produktionssteuerung, BMFT-For-
schungsbericht DV 77-03, Fachgebiet Produktionssteue-
rung der Universität Dortmund, 1977
- Wagner, A. (1983)
Konventionelle File-Verarbeitung oder Datenbank-System
in Klein- und Mittelbetrieben, Diss., Zürich 1983
- Wagner, H. (1975)
Produktionssteuerung, in: Grochla, E., Wittmann, W.
(Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. 2,
4. Auflage, Stuttgart 1975, Sp. 3121 ff.
- Warnecke, H.-J., Bullinger, H.-J., Lienert, J. (1979)
Entwicklungstendenzen des EDV-Einsatzes in der Ferti-
gungssteuerung, in: Scheer, A.-W., Produktionsplanung
und -steuerung im Dialog, Würzburg 1979, S. 11 ff.
- Warnecke, H.-J., Lienert, J. (1977)
Rationalisierung EDV-unterstützter Fertigungssteue-
rungssysteme, in: Fortschrittliche Betriebsführung/
Industrial Engineering 26 (1977) 3, S. 163 ff.

- Welge, M.K., Fessmann, K.-D. (1980)
Effizienz, organisatorische, in: Grochla, E. (Hrsg.),
Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage, Stuttgart
1980, Sp. 577 ff.
- Wiendahl, H.-P. (1983)
Betriebsorganisation für Ingenieure, München Wien 1983
- Wiese, M. (1979)
Wirtschaftlichkeitsbeurteilung EDV-gestützter Ferti-
gungssteuerungssysteme, Berlin 1979
- Wiesweg, U. (1983)
Akzeptanz von computergestützten Informationskomponen-
ten zur Entscheidungsunterstützung in kleinen und mitt-
leren Organisationen - Dargestellt an Erweiterungssy-
stemen des Finanz- und Rechnungswesens, Diss., Dortmund
1983
- Wollnik, M. (1980)
Einflußgrößen der Organisation, in: Grochla, E.
(Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 2. Auflage,
Stuttgart 1980, Sp. 592 ff.
- Zäpfel, G. (1982)
Produktionswirtschaft, Operatives Produktionsmanage-
ment, Berlin New York 1982
- Zander, E. (1982)
Führung in Klein- und Mittelbetrieben, 2. Auflage,
Freiburg 1982
- Zeitell, G. (1982)
Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Klein- und Mit-
telbetrieben, in: Pfohl, H.-C. (Hrsg.), Betriebswirt-
schaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe, Größenspe-
zifische Probleme und Möglichkeiten ihrer Lösung, Ber-
lin 1982, S. 35 ff.
- Zettelmeyer, B. (1982)
Produktion, in: Pfohl, H.-C. (Hrsg.), Betriebswirt-
schaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe, Größens-
spezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lö-
sung, Berlin 1982, S. 80 ff.

Ich erkläre hiermit, daß ich diese Arbeit selbständig verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche kenntlich gemacht. Mir ist bekannt, daß andernfalls der Senat gemäß dem Gesetz über die Universität zum Entzug des aufgrund dieser Arbeit verliehenen Titels berechtigt ist.

R. Karpov

